



TUGAS AKHIR - TK 145501

**EKSTRAKSI JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* Rosc.)
DAN SERAI DAPUR (*Cymbopogon citratus*) DENGAN
METODE MASERASI SEBAGAI BAHAN DASAR UNTUK
PEMBUATAN PRODUK *EFFERVESCENT***

ALIFONE FIRDAUS N.W.A
NRP. 2314 030 037

ARIANTO SETIA BUDI
NRP. 2314 030 102

Dosen Pembimbing
Ir. Imam Syafril, MT.

Co Dosen Pembimbing
Warlinda Eka Triastuti, S.Si, MT.

DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA INDUSTRI
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017



TUGAS AKHIR - TK 145501

**EKSTRAKSI JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale*
Rosc.) DAN SERAI DAPUR (*Cymbopogon*
citratus) DENGAN METODE MASERASI SEBAGAI
BAHAN DASAR UNTUK PEMBUATAN PRODUK
*EFFERVESCENT***

ALIFONE FIRDAUS N.W.A
NRP. 2314 030 037

ARIANTO SETIA BUDI
NRP. 2314 030 102

Dosen Pembimbing
Ir. Imam Syafril, MT.

Co Dosen Pembimbing
Warlinda Eka Triastuti, S.Si, MT.

**DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA INDUSTRI
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017**



TUGAS AKHIR - TK 145501

EXTRACTION OF GINGER (*Zingiber officinale* Rosc.) AND LEMONGRASS (*Cymbopogon citratus*) WITH MASERATION METHODS AS A BASIC MATERIAL FOR MAKING EFFERVESCENT PRODUCTS

ALIFONE FIRDAUS N.W.A
NRP. 2314 030 037

ARIANTO SETIA BUDI
NRP. 2314 030 102

Dosen Pembimbing
Ir. Imam Syafril, MT.

Co Dosen Pembimbing
Warlinda Eka Triastuti, S.Si, MT.

**DEPARTMENT INDUSTRIAL OF CHEMICAL ENGINEERING
Faculty Of Vocation
Sepuluh Nopember Institute Of Technology
Surabaya
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR DENGAN JUDUL :
EKSTRAKSI JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale Rosc.*) DAN SERAI DAPUR
(*Cymbopogon citratus*) DENGAN METODE MASERASI SEBAGAI BAHAN
DASAR UNTUK PEMBUATAN PRODUK *EFFERVESCENT*

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada
Departemen Teknik Kimia Industri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh

Alifone Firdaus N.W.A
Arianto Setia Budi

(NRP 2314 030 037)

(NRP 2314 030 102)

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing

Dosen Co Pembimbing

Ir. Imam Syafril, MT.
NIP. 19570819 198601 1 001

Warlinda Eka Triastuti, S.Si, MT
NIP. 19830308 201012 2 007

Mengetahui,

Kepala Departemen Teknik Kimia Industri
FV-ITS



Ir. Agung Subyakto, M.S.

NIP. 19580312 198601 1 001

SURABAYA, 28 JULI 2017

LEMBAR REVISI

Telah diperiksa dan disetujui sesuai dengan hasil ujian tugas akhir pada tanggal 13 Juli 2017 untuk tugas akhir dengan judul
“Ekstraksi Jahe Emprit (*Zingiber officinale* Rosc.) Dan Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Dengan Metode Maserasi Sebagai Bahan Dasar Untuk Pembuatan Produk Effervescent”, yang disusun oleh :

Alifone Firdaus N.W.A
Arianto Setia Budi

(NRP 2314 030 037)
(NRP 2314 030 102)

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir :

1. Ir. Agung Subyakto, MS.

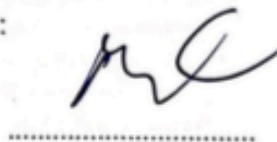


2. Prof. Dr. Ir. Soeprijanto, MSc

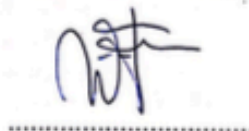


Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

1. Ir. Imam Syafril, MT.



2. Warlinda Eka Triastuti, S.Si, MT.



SURABAYA, 28 JULI 2017

EKSTRAKSI JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* Rosc.) DAN SERAI DAPUR (*Cymbopogon citratus*) DENGAN METODE MASERASI SEBAGAI BAHAN DASAR UNTUK PEMBUATAN PRODUK *EFFERVESCENT*

Nama Mahasiswa : 1. Alifone Firdaus N.W (2314 030 037)
2. Arianto Setia Budi (2314 030 102)
Departemen : Teknik Kimia Industri F. Vokasi-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Imam Syafril, MT.
Co-Dosen Pembimbing : Warlinda Eka Triastuti, S.Si, MT.

Abstrak

*Indonesia sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati memiliki hasil alam yang cukup melimpah terutama dalam bidang pertanian. Peningkatan nilai tambah terhadap hasil pertanian terutama pada tanaman-tanaman obat sangat potensial untuk dikembangkan. Tanaman obat yang bisa dimanfaatkan yaitu rimpang jahe emprit (*Zingiber officinale* Rosc.) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*). Kedua tanaman tersebut mengandung zat besi cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sintesis zat besi pada eritrosit. Penyakit anemia defisiensi besi (ADB) adalah anemia yang timbul akibat berkurangnya penyediaan besi untuk eritrosit, karena cadangan besi kosong (depleted iron store) yang pada akhirnya mengakibatkan pembentukan hemoglobin berkurang. Penggunaan rimpang jahe dan serai untuk pengobatan masih dilakukan oleh masyarakat secara tradisional, karena penggunaannya masih sangat terbatas dalam bentuk-bentuk yang sederhana, seperti rebusan, dan seduhan sehingga pemakaiannya kurang praktis, oleh karena itu harus ada paradigma baru bahwa mengkonsumsi hasil olahan tanaman obat tradisional tidak selalu identik dengan rasa pahit, bau, dan tidak praktis. Akan tetapi dapat dibuat sediaan yang praktis dalam bentuk tablet yang dapat langsung larut dalam air yaitu tablet effervescent. Effervescent didefinisikan sebagai timbulnya gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia larutan. Gas yang dihasilkan saat pelarutan effervescent adalah karbon dioksida sehingga dapat memberikan efek sparkling (rasa seperti air soda). Pada penelitian ini akan dibuat tablet effervescent dengan kombinasi ekstrak jahe dengan metode ekstraksi secara maserasi yang dapat mensintesis zat besi pada eritrosit untuk mencegah timbulnya penyakit anemia.*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jahe emprit dan serai dapur, asam sitrat, natrium bikarbonat, etanol, PEG 6000 (polietilen gliokol), PVP (polivinil pirolidin). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, oven, stopwatch, rotary vacuum evaporator, spektrofotometer UV-Vis, alat pencetak tablet dan alat-alat gelas. Pada penelitian ini menggunakan variabel konsentrasi pelarut etanol 70%, 80% dan 90% dengan lama waktu perendaman pada ekstraksi maserasi jahe yaitu 24 jam, 48 jam dan 72 jam.

Dari hasil penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa semakin lama waktu maserasi, maka semakin besar nilai yield ekstrak bahan yang didapatkan. Waktu maserasi 3 hari memberikan perolehan yield ekstrak bahan yang paling besar ,untuk jahe dan serai secara berturut-turut yaitu 6%; 7%; 9% dan 5.4%; 6.1%; 7%. konsentrasi etanol mempengaruhi besarnya yield ekstrak bahan yang didapatkan. Etanol 90% memberikan perolehan yield yang paling besar yaitu untuk jahe dan serai secara berturut-turut adalah 7%; 7%; 9% dan 5%; 5.5%; 7%. Konsentrasi besi (Fe) yang paling besar pada konsentrasi etanol 90% dan lama waktu maserasi 3 hari untuk jahe sebesar 2886,01 ppm ,sedangkan untuk serai sebesar 1137,31 ppm dan bila dibandingkan dengan produk sakatonik, hemobion dan sangobion, maka ekstrak jahe dan serai bisa digunakan sebagai produk effervescent.

Kata kunci: jahe emprit, serai dapur, effervescent.

EXTRACTION OF GINGER (*Zingiber officinale* Rosc.) AND LEMONGRASS (*Cymbopogon citratus*) WITH MASERATION METHODS AS A BASIC MATERIAL FOR MAKING EFFERVESCENT PRODUCTS

Student Name : 1. Alifone Firdaus N.W.A(2314 030 037)
2. Arianto Setia Budi (2314 030 102)
Department : Teknik Kimia Industri F. Vokasi-ITS
Supervisor : Ir. Imam Syafril, MT.
Co-Supervisor : Warlinda Eka Triastuti, S.Si, MT.

Abstract

*Indonesia as a country that has biodiversity has abundant natural products, especially in agriculture. Increasing the added value of agricultural products, especially on medicinal plants is very potential to be developed. Medicinal plants that can be used are rhizome jahe emprit (*Zingiber officinale* Rosc.) and serai dapur (*Cymbopogon citratus*). Both plants contain high enough iron so that can be used as the synthesis of iron in erythrocytes. Iron deficiency anemia (ADB) disease is an anemia caused by decreased iron supply for erythrocytes, due to depleted iron stores that ultimately result in reduced hemoglobin formation. The use of rhizome ginger and lemongrass for treatment is still done by the community traditionally, because its use is still very limited in simple forms, such as stew, and steeping so that its use is less practical, therefore there must be a new paradigm that consume the results of traditional medicinal plants Not always synonymous with bitter taste, odor, and impractical. However, it can be made a practical preparation in the form of tablets that can be directly dissolved in water that is effervescent tablets. Effervescent is defined as the incidence of gas bubbles as a result of chemical reaction of the solution. The gas produced during effervescent dissolution is carbon dioxide so it can have a sparkling effect (taste like soda water). In this study will be made effervescent tablets with a combination of ginger extract with a method of maceration extraction that can synthesize iron in erythrocytes to prevent the onset of anemia disease.*

The ingredients used in this study were ginger and lemongrass, citric acid, sodium bicarbonate, ethanol, PEG 6000 (polyethylene gliokol), PVP (polyvinyl pyrrolidine). The equipment used in this research is analytical balance, oven, stopwatch, rotary vacuum evaporator, UV-Vis spectrophotometer, tablet printer, and glassware. In

this research, the concentration of ethanol solvent 70%, 80% and 90% with soaking time on ginger maceration extraction is 24 hours, 48 hours and 72 hours.

From the research results can be drawn some conclusions that the longer the maceration time, the greater the value of the yield of extracts of material obtained. The maceration time of 3 days gives the highest yield of extract of the ingredients, for ginger and lemongrass respectively at 6%; 7%; 9% and 5.4%; 6.1%; 7%. The concentration of ethanol influences the amount of yield of the extract of the material obtained. 90% ethanol yielded the highest yield of ginger and lemongrass respectively 7%; 7%; 9% and 5%; 5.5%; 7%. The highest concentration of iron (Fe) at 90% ethanol concentration and maceration time of 3 days for ginger was 2886,01 ppm, while for lemongrass was 1137,31 ppm and when compared with sacchanic products, hemobion and sangobion, ginger and lemongrass extract could be used as Effervescent products.

Keyword: *ginger, lemongrass, effervescent.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul **“EKSTRAKSI JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* Rosc.) DAN SERAI DAPUR (*Cymbopogon citratus*) DENGAN METODE MASERASI SEBAGAI BAHAN DASAR UNTUK PEMBUATAN PRODUK *EFFERVESCENT*”**. Tidak lupa sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas selesainya Tugas Akhir ini, kepada berbagai pihak yang telah membantu, antara lain kepada:

1. Kedua orang tua kami yang senantiasa mendo'akan dan mendukung setiap langkah kami serta jasa-jasa lain berupa moril maupun materil.
2. Bapak Ir. Agung Subyakto, MS., selaku Kepala Departemen Teknik Kimia Industri, Fakultas Vokasi , Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
3. Ibu Warlinda Eka Triastuti, S.Si, MT. selaku Koordinator Tugas Akhir Departemen Teknik Kimia Industri Fakultas Vokasi , Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
4. Bapak Ir. Imam Syafril, MT. dan Ibu Warlinda Eka Triastuti, S.Si, MT., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah sabar memberikan arahan dan nasihatnya untuk lebih berpikir kreatif selama menyelesaikan Tugas Akhir
5. Bapak Prof.Dr.Ir. Soeprijanto,MSc. Dan Ir. Agung Subyakto, MS selaku dosen penguji
6. Segenap dosen , staf , dan karyawan Departemen Teknik Kimia Industri, Fakultas Vokasi , Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

7. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2014 Departemen Teknik Kimia Industri, Fakultas Vokasi , Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala bantuan dan do'a dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan sebagai syarat kelulusan Departemen Teknik Kimia Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah mahasiswa dapat memahami dan mampu mengenal proses pembuatan produk pada industri kimia yang telah dipelajari di bangku kuliah serta aplikasinya dalam sebuah pembuatan produk.

Akhir kata penulis mengucapkan mohon maaf kepada semua pihak jika dalam proses dari awal sampai akhir penulisan Tugas Akhir ini ada kata-kata atau perilaku yang kurang berkenan. Terimakasih atas kerjasama dan perhatiannya.

Surabaya, 28 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah.....	I-4
1.3 Batasan Masalah	I-4
1.4 Tujuan Inovasi Produk.....	I-4
1.5 Manfaat Inovasi Produk.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jahe	II-1
2.2 Serai	II-7
2.3 Ekstraksi	II-12
2.4 <i>Effervescent</i>	II-16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Bahan yang Digunakan.....	III-1
3.2 Peralatan yang Digunakan	III-1
3.3 Prosedur Pembuatan	III-1
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Percobaan	IV-1
4.2 Analisis Pengaruh Pelarut dan lama Perendaman Ekstraksi terhadap <i>Yield</i> Ekstrak Jahe Emprit dan Serai Dapur.....	IV-4
BAB V PERHITUNGAN NERACA MASSA	
5.1 Neraca Massa.....	V-1
BAB VI PERHITUNGAN NERACA PANAS	
6.1 Neraca Panas.....	VI-1
BAB VII ANALISIS KEUANGAN	
7.1 Investasi Alat (<i>Fixed Cost</i>).....	VII-1

7.2 <i>Variable Cost</i>	VII-2
7.3 Harga Pokok Penjualan	VII-2
7.4 <i>Break Even Point (BEP)</i>	VII-3
BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN	
8.1 Kesimpulan.....	VIII-1
8.2 Saran	VIII-1
DAFTAR PUSTAKA	xiv
APPENDIKS	A-1
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jahe Emprit.....	II-2
Gambar 2.2	Jahe Gajah	II-3
Gambar 2.3	Jahe Merah	II-4
Gambar 2.4	Serai Wangi.....	II-9
Gambar 2.5	Serai Dapur.....	II-9
Gambar 2.6	Struktur molekul minyak atsiri yang dihasilkan oleh serai	II-10
Gambar 2.7	<i>Rotary Vacuum Evaporator</i>	II-15
Gambar 5.1	Diagram Alir Total	V-9

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik tiga jenis utama jahe.....	II-4
Tabel 2.2	Komponen Volatil dan Nonvolatil Rimpang Jahe.....	II-5
Tabel 2.3	Komponen Jahe Segar per 100 gr	II-5
Tabel 2.4	Komponen Serai Dapur per 100 gr	II-11
Tabel 4.1	Massa Ekstrak Jahe Emprit dan Serai Dapur dengan Menggunakan Metode Maserasi	IV-1
Tabel 4.2	Hasil <i>Yield</i> Ekstrak Jahe Emprit dan Serai Dapur dengan Menggunakan Metode Maserasi.....	IV-2
Tabel 4.3	Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2 (\text{FeSO}_4)_2 6\text{H}_2\text{O}$	IV-4
Tabel 4.4	Hasil analisa kandungan besi (Fe) pada ekstrak jahe dan serai.....	IV-6
Tabel 4.5	Hasil analisa kandungan besi (Fe) sampel	IV-7
Tabel 4.6	Perbandingan Waktu Larut <i>Effervescent</i> Sampel Dengan Hasil Percobaan	IV-12
Tabel 5.1	Data kandungan jahe emprit per 1000 gr	V-1
Tabel 5.2	Data kandungan serai dapur per 1000 gr.....	V-1
Tabel 5.3	Neraca Massa Pemotongan Jahe Emprit.....	V-2
Tabel 5.4	Neraca Massa Pengeringan Jahe Emprit.....	V-3
Tabel 5.5	Neraca Massa Maserasi Jahe Emprit.....	V-5
Tabel 5.6	Neraca Massa <i>Rotary Vacuum Evaporator</i> Jahe Emprit.....	V-7
Tabel 5.7	Neraca Massa Pemotongan Serai Dapur	V-8
Tabel 5.8	Neraca Massa Pengeringan Serai Dapur	V-10
Tabel 5.9	Neraca Massa Maserasi Serai Dapur.....	V-11
Tabel 5.10	Neraca Massa <i>Rotary Vacuum Evaporator</i> Serai Dapur.....	V-13
Tabel 6.1	Neraca Panas Pengeringan Jahe Emprit.....	VI-1
Tabel 6.2	Neraca Panas <i>Rotary Vacuum Evaporator</i> Jahe Emprit.....	VI-3
Tabel 6.3	Neraca Panas Pengeringan Serai Dapur.....	VI-5

Tabel 6.4	Neraca Panas <i>Rotary Vacuum Evaporator</i> Serai Dapur.....	VI-7
Tabel 7.1	Biaya <i>Fixed Cost</i> Selama 1 Tahun	VII-1
Tabel 7.2	<i>Variable Cost per hari</i>	VII-2
Tabel 7.3	Perhitungan Biaya Penjualan	VII-4
Tabel A.1	Komponen Jahe Segar per 100 gr	A-1
Tabel A.2	Komponen Serai Dapur per 100 gr	A-1
Tabel A.3	Neraca Massa Jahe Emprit Pemotongan	A-2
Tabel A.4	Neraca Massa Jahe Emprit Pengeringan	A-3
Tabel A.5	Neraca Massa Jahe Emprit Maserasi.....	A-6
Tabel A.6	Neraca Massa Jahe Emprit <i>Rotary Vacuum Evaporator</i>	A-8
Tabel A.7	Neraca Massa Serai Dapur Pemotongan	A-10
Tabel A.8	Neraca Massa Serai Dapur Pengeringan	A-13
Tabel A.9	Neraca Massa Serai Dapur Maserasi.....	A-16
Tabel A.10	Neraca Massa Serai Dapur <i>Rotary Vacuum Evaporator</i>	A-19
Tabel B.1	Neraca Energi Jahe Emprit Pengeringan.....	B-4
Tabel B.2	Neraca Energi Jahe Emprit <i>Rotary Vacuum Evaporator</i>	B-7
Tabel B.3	Neraca Energi Serai Dapur Pengeringan.....	B-11
Tabel B.4	Neraca Energi Serai Dapur <i>Rotary Vacuum Evaporator</i>	B-14

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	<i>Yield</i> Ekstrak Jahe Emprit dengan Metode Maserasi IV-2
Grafik 4.2	<i>Yield</i> Ekstrak Serai Dapur dengan Metode Maserasi IV-3
Grafik 4.3	Kurva Kalibrasi Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2 \text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ IV-5
Grafik 4.4	Perbandingan konsentrasi antara Jahe emprit pelarut etanol 90% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion.. IV-7
Grafik 4.5	Perbandingan konsentrasi antara Jahe emprit pelarut etanol 80% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion.. IV-8
Grafik 4.6	Perbandingan konsentrasi antara Jahe emprit pelarut etanol 70% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion.. IV-9
Grafik 4.7	Perbandingan konsentrasi antara Serai dapur pelarut etanol 90% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion IV-10
Grafik 4.8	Perbandingan konsentrasi antara Serai dapur pelarut etanol 80% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion IV-11
Grafik 4.9	Perbandingan konsentrasi antara Serai dapur pelarut etanol 70% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion IV-12
Grafik 7.1	Grafik <i>Break Even Point</i> (BEP) VII-5

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati memiliki hasil alam yang cukup melimpah terutama dalam bidang pertanian. Peningkatan nilai tambah terhadap hasil pertanian terutama pada tanaman-tanaman obat sangat potensial untuk dikembangkan. Menurut *World Health Organization* (WHO), sebanyak 20.000 jenis tumbuhan di bumi dapat dimanfaatkan sebagai obat dan 11 persennya tumbuh di Indonesia. Tanaman obat yang bisa dimanfaatkan yaitu rimpang jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) (Tropical Plant Curriculum Project Team, 2012).

Rimpang jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) merupakan salah satu tanaman suku *Zingiberaceae* yang mempunyai komponen volatil (minyak atsiri) dan non volatil (oleoresin) yang paling tinggi dibandingkan jenis jahe yang lain. Rimpang jahe mempunyai kegunaan yang beragam, antara lain sebagai rempah, minyak atsiri, pemberi aroma, ataupun sebagai obat, rimpang jahe mengandung flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Selain itu, rimpang jahe juga memiliki aroma yang tajam serta rasanya yang sangat pedas karena kandungan oleoresin yang sangat tinggi. Selain sebagai bumbu dapur, rimpang jahe juga dapat digunakan sebagai anti emetik atau pencegah rasa mual pada kondisi mabuk perjalanan (*motion sickness*) karena adanya kandungan gingerol dan shogaol. Dalam bidang obat-obatan, jahe berkhasiat untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti urus-urus, masuk angin, cacingan, mengobati encok, mengobati luka, anemia, bronchitis, asma, penyakit jantung, memperbaiki pencernaan, dan perangsangan syahwat (Tropical Plant Curriculum Project Team, 2012).

Sedangkan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) merupakan tumbuhan yang masuk ke dalam *family* rumput-rumputan atau Poaceae. Dikenal juga dengan nama serai dapur (Indonesia), sereh



(Sunda), dan bubu (Halmahera). Tanaman ini dikenal dengan istilah *Lemongrass* kerana memiliki bau yang kuat seperti lemon, sering ditemukan tumbuh alami di negara-negara tropis. Tanaman serai familiar digunakan sebagai bumbu dapur, fungsinya sebagai pengharum untuk berbagai hidangan. Kandungan kimia yang terdapat di dalam tanaman serai antara lain pada daun serai mengandung 0,4% minyak atsiri dengan komponen yang terdiri dari sitral (66-85%), α -pinen, kamfen, sabinen, mirsen, β -felandren, p-simen, limonen, cis-osimen, terpinol, sitronelal, borneol, terpinen-4-ol, α -heptenon, bornilesetat, geranilformat, terpinil asetat, sitronelil asetat, geranil asetat, dan β -kariofilen oksida. Kandungan logam berat yang terdapat pada serai antara lain Ni (89.57 mg/kg), Co (23.6 mg/kg), Cr (32.22 mg/kg), Mn (206.8 mg/kg), Cu (8.38 mg/kg), Fe (1678 mg/kg), Pb (8.45 mg/kg), Zn (242.2 mg/kg), Cd (4.37 mg/kg), kandungan Fe yang cukup tinggi pada serai dapat mencegah terjadinya penyakit anemia defisiensi besi (Zahro'in, 2015).

Kedua tanaman tersebut mengandung zat besi cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sintesis zat besi pada eritrosit. Penyakit anemia defisiensi besi (ADB) adalah anemia yang timbul akibat berkurangnya penyediaan besi untuk eritrosit, karena cadangan besi kosong (*depleted iron store*) yang pada akhirnya mengakibatkan pembentukan hemoglobin berkurang. Anemia defisiensi besi merupakan tahap defisiensi yang paling parah, yang ditandai oleh penurunan cadangan besi, konsentrasi besi serum, dan saturasi transferrin yang rendah, dan konsentrasi hemoglobin atau nilai hematocrit yang menurun (Zahro'in, 2015).

Penggunaan rimpang jahe dan serai untuk pengobatan masih dilakukan oleh masyarakat secara tradisional, karena penggunaannya masih sangat terbatas dalam bentuk-bentuk yang sederhana, seperti rebusan, dan seduhan sehingga pemakaiannya kurang praktis, oleh karena itu harus ada paradigma baru bahwa mengkonsumsi hasil olahan tanaman obat tradisional tidak selalu identik dengan rasa pahit, bau, dan tidak praktis. Akan tetapi dapat dibuat sediaan yang praktis dalam bentuk tablet yang dapat



langsung larut dalam air yaitu tablet *effervescent*. *Effervescent* didefinisikan sebagai timbulnya gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia larutan. Gas yang dihasilkan saat pelarutan *effervescent* adalah karbon dioksida sehingga dapat memberikan efek *sparkling* (rasa seperti air soda). Tablet *effervescent* merupakan salah satu bentuk sediaan tablet dengan cara pengempaan bahan-bahan aktif campuran asam-asam organik, seperti asam sitrat atau asam tartrat dan natrium bikarbonat. Pada penelitian ini akan dibuat tablet *effervescent* dengan kombinasi ekstrak jahe dan serai dengan metode ekstraksi secara maserasi yang dapat mensintesis zat besi pada eritrosit untuk mencegah timbulnya penyakit anemia (Fakhrudin, 2008).

Menurut Departemen Kesehatan RI (1995), ekstraksi adalah suatu proses pemisahan kandungan senyawa kimia jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan penyari tertentu. Proses ekstraksi bertujuan untuk mendapat bagian-bagian tertentu dari bahan yang mengandung komponen-komponen aktif. Teknik ekstraksi yang tepat pastinya berbeda untuk masing-masing bahan. Hal ini dipengaruhi oleh tekstur kandungan bahan dan jenis senyawa yang didapat. Ada beberapa metode ekstraksi yang dapat dilakukan, pertama dengan menggunakan cara dingin yang terdiri dari maserasi dan perkolasi. Cara kedua dengan cara panas yang terdiri dari refluks, digesti, infusa, dekok, dan sokletasi.

Maserasi merupakan proses ekstraksi dengan penghancuran sampel menggunakan pelarut, perendaman beberapa hari dan dilakukan pengadukan kemudian dilakukan proses penyaringan atau pengepresan sehingga diperoleh cairan. Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai pelarut adalah pelarut polar akan melarutkan senyawa polar, pelarut organik akan cenderung melarutkan senyawa organik, dan pelarut air cenderung melarutkan senyawa anorganik dan garam dari asam ataupun basa. Prinsip ekstraksi menggunakan pelarut organik adalah bahan yang diekstrak akan kontak langsung dengan pelarut selama selang waktu tertentu, sehingga komponen yang akan diekstrak terlarut



dalam pelarut diikuti dengan pemisahan pelarut dari bahan yang telah diekstrak (Fakhrudin, 2008).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang akan dibahas dalam inovasi produk ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh lama maserasi pada ekstraksi jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) metode maserasi terhadap yield ekstrak jahe emprit dan serai dapur ?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi pelarut etanol pada ekstraksi jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) metode maserasi terhadap yield ekstrak jahe emprit dan serai dapur ?
3. Bagaimana cara membuat produk *effervescent* dari ekstrak jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam inovasi produk *effervescent* dari ekstrak jahe dan serai ini, dilakukan pembatasan masalah dengan ruang lingkup sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan adalah jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*), asam sitrat, natrium bikarbonat
2. Bahan yang digunakan sebagai variabel percobaan adalah konsentrasi pelarut etanol dan waktu perendaman pada ekstraksi maserasi jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan inovasi produk *effervescent* dari ekstrak jahe dan serai adalah :

1. Menganalisis pengaruh lama maserasi pada ekstraksi jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur



- (*Cymbopogon citratus*) metode maserasi terhadap yield ekstrak jahe emprit dan serai dapur
2. Menganalisis pengaruh konsentrasi pelarut etanol pada ekstraksi jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) metode maserasi terhadap terhadap yield ekstrak jahe emprit dan serai dapur
 3. Membuat produk *effervescent* dari ekstrak jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*).

1.5 Manfaat Inovasi Produk

Manfaat dari inovasi produk *effervescent* dari ekstrak jahe dan serai ini adalah :

1. Sebagai alternatif produk tablet *effervescent* ekstrak jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) yang aman, memiliki waktu larut yang baik.
2. Mendapatkan ekstrak jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) sebagai bahan dasar dalam pembuatan *effervescent*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jahe

Menurut Fakhruddin (2008) di Indonesia ada berbagai macam jenis jahe, berdasarkan warna, bentuk, besarnya rimpang, aroma jahe dikategorikan menjadi tiga jenis yaitu jahe gajah, jahe emprit, dan jahe merah.

a) Jahe Emprit

Jahe emprit mempunyai rimpang relatif kecil, bentuknya agak pipih, berwarna putih sampai kuning, seratnya agak kasar, aromanya agak tajam, rasanya pedas, panjang akar 20,55-21,10 cm, diameter akar 4,78-5,90 mm, panjang rimpang 16,13-31,70 cm, tinggi rimpang 7,86-11,10 cm, dan berat rimpang 1,11-1,58 kg. Jahe emprit mempunyai batang agak keras dan berbentuk bulat, berwarna hijau muda, diselubungi oleh pelepah daun, dan tinggi tanaman $49,16 \pm 7,29$ cm. Jahe emprit mempunyai daun berselang seling teratur, warna permukaan daun atas hijau muda jika dibanding dengan bagian bawah. Luas daun 14,36-20,50 mm, panjang daun 17,45- 19,79 cm, lebar daun 2,24-3,26 cm, jumlah daun $24,70 \pm 4,33$ dan lebar tajuk $39,90 \pm 4,97$ cm. Di samping perbedaan ketiga klon jahe tersebut secara deskriptif, sebenarnya masih terdapat perbedaan lainnya terutama kandungan dan sifat kimianya, dan perbedaan tersebut akan memberikan fungsi penggunaan jahe yang berbeda pula. Misalnya, jahe emprit dan jahe merah masing-masing mempunyai kandungan minyak atsiri sekitar 1,5%- 3,5% dan 2,58%-3,90%. Jahe ini banyak digunakan sebagai rempah-rempah, penyedap makanan, minuman dan bahan baku obat-obatan, sedangkan jahe gajah yang mempunyai kandungan minyak atsiri sekitar 0,82%-1,66% itu, banyak digunakan untuk masakan, minuman, permen dan asinan jahe (Fakhruddin M. I., 2008).



Jahe emprit merupakan rimpang jahe yang putih kecil, lebih besar daripada jahe merah, akan tetapi lebih kecil daripada jahe gajah. Bentuknya agak pipih, berwarna putih, seratnya lembut dan aromanya tidak tajam. Jahe ini mengandung minyak atsiri 1,5-3,3% dari berat keringnya. Jahe emprit digunakan sebagai bahan baku minuman, rempah-rempah dan penyedap makanan (Fakhrudin M. I., 2008).



Gambar 2.1 Jahe Emprit

b) Jahe gajah

Jahe gajah, rimpangnya berukuran besar, bagian luar coklat kekuningan, bagian dalam putih kekuningan. Jahe gajah banyak dibutuhkan terutama industri makanan, seperti permen, sirup dan minuman instan. Tanaman jahe gajah akan mengering pada umur 8 bulan dan berlangsung selama 15 hari atau lebih. Jika panen dilakukan belum cukup tua, maka tingkat kepedasannya masih rendah (Tropical Plant Curriculum Project Team, 2012).



Gambar 2.2 Jahe Gajah

c) Jahe merah

Jahe merah (*Zingiber officinale varietas rubrum*), dikenal dengan nama lain di daerah, seperti halia udang di Aceh, dan jahe sunti di Jawa. Jahe merah rimpangnya berukuran lebih kecil dari jahe emprit, bagian luar merah, bagian dalam jingga muda hingga merah. Jahe merah memiliki tingkat kepedasan tertinggi daripada jahe lainnya. Sehingga paling banyak digunakan untuk pengobatan (Tropical Plant Curriculum Project Team, 2012).

**Gambar 2.3** Jahe Merah

Menurut Fakhruddin (2008), jahe memiliki berbagai kandungan zat yang diperlukan oleh tubuh di antara kandungan zat pada jahe adalah minyak atsiri (0,5-5,6%), zingiberon, zingiberin, zingibetol, barneol, kamfer, folandren, sineol, gingerin, vitamin (A, B1, dan C), karbohidrat (20-60%) damar (resin) dan asam – asam organik (malat, oksalat). Jahe seperti halnya jenis rempah-rempah yang lain juga memiliki kemampuan mempertahankan kualitas pangan yaitu sebagai antimikrobia dan antioksidan. Gingerone dan gingerol berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli* dan *B. Subtilis*, sedangkan kemampuan antioksidannya berasal dari kandungan gingerol dan shogaol.

Tabel 2.1 Karakteristik tiga jenis utama jahe

Bagian tanaman	Jahe gajah	Jahe emprit	Jahe merah
Struktur rimpang	Besar berbuku	Kecil berlapis	Kecil berlapis
Warna irisan	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Jingga muda sampai merah



BAB II Tinjauan Pustaka

Berat per rimpang (kg)	0.18-2.08	0.10-1.58	0.20-1.40
Diameter rimpang (cm)	8.47-8.50	3.27-4.05	4.20-4.26
Kadar pati (%)	55.10	54.70	44.99
Kadar serat (%)	6.89	6.59	-
Kadar abu (%)	6.60-7.57	7.39-8.90	7.46

Sumber: Dimodifikasi dari Rostiana dkk. (1991); Sri Yuliani dan Risfaheri (1990) diacu dalam Bermawie, dkk (1997)

Tabel 2.2 Komponen Volatil dan Nonvolatil Rimpang Jahe

Fraksi	Komponen
Non-Volatil	Gingerol, shogaol, gingediol, gingediasetat, Gingerdion, Gingerenon
Volatil	(-)-zingiberene, (+)-ar-curucumene, (-)- β -sequiphelandrene, β -bisabolene, α -pinene, bornyl acetate, borneol, camphene, p-cymene, cineol, citral.

Sumber : WHO Monographs on selected medicinal plants Vol 1,1999

Tabel 2.3 Komponen Jahe Segar per 100 gr

Komponen	Komposisi (%)	Massa (gr)
Protein	1.5	15
Lemak	1	10

Ekstrak Capsaicin Dengan Ekstraksi Jahe Emprit (Zingiber officinale Rosc.) Dan Serai Dapur (Cymbopogon citratus) Dengan Metode Maserasi Sebagai Bahan Dasar Untuk Pembuatan Produk Effervescent

*Program Studi
DIII Teknik Kimia F. V-ITS*



Hidrat arang	10.1	101
Kalsium	0.021	0.21
Fosfor	0.039	0.39
Besi	0.004	0.035
Air	87.3324	873.324
Vitamin B1	0.0000002	0.0002
Vitamin C	0.004	0.04

Sumber : (Fakhrudin M. I., 2008)

Menurut Fakhrudin (2008) dalam jahe terdapat dua macam minyak yaitu minyak atsiri dan oleoresin. Jahe kering mengandung minyak atsiri sebanyak 1-3 persen. Komponen utamanya adalah zingiberene dan zingiberol, senyawa ini yang menyebabkan jahe berbau harum, sifatnya mudah menguap dan didapatkan dari cara destilasi. Selain itu, jahe juga mengandung oleoresin sebanyak 3-4 persen. Komponen penyusunnya adalah gingerol, shogaol, dan resin. Senyawa-senyawa tersebut yang menyebabkan rasa pedas pada jahe. Sifatnya tidak mudah menguap, cara memperolehnya dengan proses ekstraksi. Adanya minyak atsiri dan oleoresin pada jahe inilah yang menyebabkan sifat khas jahe. Aroma jahe disebabkan oleh minyak atsiri, sedangkan oleoresin menyebabkan rasa pedas. Komposisi kimiawi rimpang jahe menentukan tinggi rendahnya nilai aroma dan pedasnya rimpang jahe. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi komposisi kimiawi rimpang jahe ialah jenisnya, keadaan tanah pada waktu jahe ditanam, cara budidaya, umur rimpang jahe pada saat dipanen, serta perlakuan terhadap hasil rimpang pasca panen.

2.1.1 Kandungan zat besi pada jahe

Jahe dilaporkan dapat mengurangi resiko penyakit jantung dan meningkatkan performan dari jantung selama olah raga, karena memberikan efek relaks dalam tubuh. Selain itu, dapat mengurangi berat badan dan anti hiperlipidemia, serta mengurangi mual dan muntah pada ibu hamil. Secara invitro telah dibuktikan bahwa bahan aktif dalam jahe berpotensi dan prospektif untuk mengobati



penyakit Alzheimer, penyakit kronik seperti diabetes, dan hipertensi. Untuk mencegah mabuk laut, telah dicobakan suplemen jahe terhadap 1741 orang turis dengan dosis 250 mg setiap 2 jam, hasilnya menunjukkan sangat efektif sama seperti bila mengkonsumsi obat untuk mencegah mabuk laut. Pada percobaan lain, dilakukan terhadap 11 orang dewasa yang telah menjalani kemoterapi, ternyata mengalami penurunan mual setelah mengkonsumsi serbuk jahe 1,5 g. Ekstrak jahe merah oral dalam dosis rendah 0,2 – 2 mg/kg menunjukkan efek analgesik dan anti-inflamasi sangat efektif, karena adanya sinergisitas senyawa dalam ekstrak jahe merah. Bahkan ketika diberikan kepada 8 volunteer ternyata sangat efektif dalam mencegah mabuk laut termasuk di dalamnya vertigo yang berhubungan dengan mabuk laut (Winarti, 2012).

Jahe dapat menstimulasi sirkulasi darah. Jahe mengandung senyawa potensial antiinflamasi yang disebut gingerol. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa mengkonsumsi bahan segar dan olahan jahe setiap hari akan menurunkan sakit otot dan mencegah salah otot akibat olah raga. Selain itu, dapat mengurangi kolesterol yang dapat merusak kesehatan jantung (Winarti, 2012).

2.2 Serai

Serai atau *Cymbopogon citratus* atau sering disebut *Cymbopogon nardus* (serai wangi) merupakan tumbuhan yang masuk ke dalam famili rumput-rumputan atau Poaceae. Dikenal juga dengan nama serai dapur (Indonesia), sereh (Sunda), bubu (Halmahera); serai, serai dan serai dapur (Malaysia); tanglad dan salai (Filipina); balioko (Bisaya), slek krey sabou (Kamboja), si khai/ shing khai (Laos), sabalin (Myanmar), cha khrai (Thailand). Tanaman ini dikenal dengan istilah *Lemongrass* karena memiliki bau yang kuat seperti lemon, sering ditemukan tumbuh alami di negara-negara tropis (Oyen dan Dung, 1999). Tanaman serai mampu tumbuh sampai 1-1,5 m. Panjang daunnya mencapai 70-80 cm dan lebarnya 2-5 cm, berwarna hijau muda, kasar dan mempunyai aroma yang kuat (Zahro'in, 2015).



Menurut Zahro'in (2015) tanaman serai genus *Cymbopogon* meliputi hampir 80 spesies, tetapi hanya beberapa jenis yang menghasilkan minyak atsiri yang mempunyai arti ekonomi dalam perdagangan. Tanaman serai yang diusahakan di Indonesia terdiri dari dua jenis yaitu *Cymbopogon nardus* (lenabatu) dan *Cymbopogon winterianus* (mahapengiri). Serai umumnya tumbuh sebagai tanaman liar di tepi jalan atau kebun, tetapi dapat ditanam dalam berbagai kondisi di daerah tropis yang lembab, cukup sinar matahari, dan bercurah hujan relatif tinggi. Menurut Zahro'in (2015) kedudukan taksonomi tanaman serai :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Trachebionta
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Sub Kelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Graminae/Poaceae
Genus	: <i>Cymbopogon</i>
Species	: <i>Cymbopogon nardus</i> L. Rendle

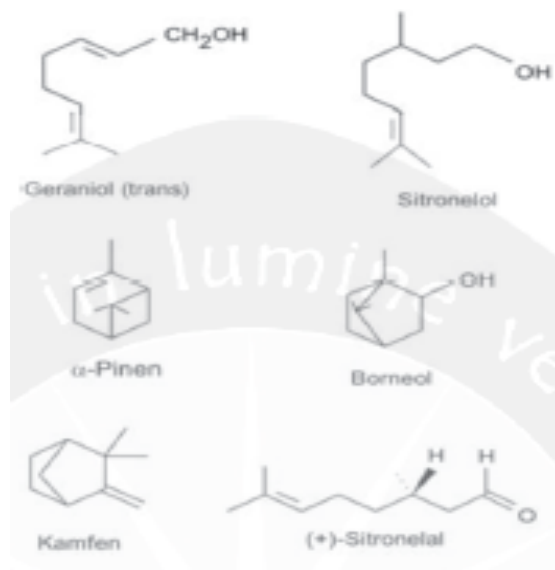
Di Indonesia, terdapat dua jenis tanaman sereh, yaitu serai dapur (*Cymbopogon citratus*) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus* L). Di Srilangka, tanaman ini tumbuh alami, tetapi dapat di tanam dalam berbagai kondisi tanah di daerah tropis yang lembab, cukup matahari, dan memiliki curah hujan relatif tinggi. Di indonesia, tanaman sereh banyak di temui di daerah Jawa dan dikenal dengan nama 'sere' (Zahro'in, 2015).



Gambar 2.4 Serai Wangi



Gambar 2.5 Serai Dapur



Gambar 2.6 Struktur molekul minyak atsiri yang dihasilkan oleh serai
(Sumber : Zahro'in, 2015)

Minyak dan lemak adalah istilah umum untuk semua cairan organik yang tidak larut/bercampur dalam air (hidrofobik) tetapi larut dalam pelarut organik. Minyak adalah istilah untuk lipid yang bukan berasal dari hewan. Minyak atsiri merupakan jenis minyak yang dihasilkan dari tanaman. Minyak cenderung berbentuk cair pada suhu kamar, ini berbeda dengan minyak hewani atau yang lebih dikenal dengan lemak yang cenderung berbentuk padat. Lemak mengandung kolesterol, sedangkan pada minyak nabati mengandung fitosterol. Minyak lebih mudah menguap karena kaya akan ikatan ganda dan asam lemak tidak jenuh yang menyusunnya dibandingkan dengan lemak yang kaya akan ikatan asam lemak jenuh (*Fessenden dan Fessenden, 1997*).



Minyak atsiri serai dapat digunakan untuk penyakit infeksi dan demam serta dapat untuk mengatasi masalah sistem pencernaan dan membantu regenerasi jaringan penghubung. Daun serai berfungsi sebagai peluruh kentut (karminatif), penambah nafsu makan (stomakik), obat pasca bersalin, penurunan panas, dan pereda kejang (antispasmodik). Akar serai juga bermanfaat sebagai pengencer dahak, obat kumur, peluruh keringat (diaforetik), dan penghangat badan. Sebuah tim riset dari Ben Gurion University di Israel pada tahun 2006 menemukan bahwa serai menyebabkan apoptosis (kematian sel) dalam sel kanker. Berdasarkan studi *in vitro*, peneliti mengamati pengaruh molekul sitral yang ditemukan dalam serai terhadap sel normal dan sel kanker. Pada konsentrasi sitral 1 gram serai dalam air panas, sitral memicu apoptosis dalam sel kanker tanpa memengaruhi sel normal (Zahro'in, 2015).

Tabel 2.4 Komponen Serai Dapur per 100 gr

Komponen	Komposisi (%)	Massa (gr)
Air	76.78	767.8
Abu	0.79	7.9
Minyak Atsiri	0.25	2.5
Vitamin A	0.1	1
Vitamin B	0.8	8
Vitamin C	4	40
Karbohidrat	13.78	137.8
Protein	2.05	20.5
Lemak	1.366	13.66
Kalsium	0.032	0.32
Fosfor	0.0507	0.507
Besi	0.0013	0.013

Sumber : (Rahim, 2012)



2.3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan kandungan senyawa kimia jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan penyari tertentu. Proses ekstraksi bertujuan untuk mendapat bagian-bagian tertentu dari bahan yang mengandung komponen-komponen aktif. Teknik ekstraksi yang tepat pastinya berbeda untuk masing-masing bahan. Hal ini dipengaruhi oleh tekstur kandungan bahan dan jenis senyawa yang didapat. Ada beberapa metode ekstraksi yang dapat dilakukan, pertama dengan menggunakan cara dingin yang terdiri dari maserasi dan perkolasi. Cara kedua dengan cara panas yang terdiri dari refluks, digesti, infusa, dekok, dan sokletasi (Munir, 2012)

Metode pembuatan ekstrak yang umum digunakan adalah ekstraksi dengan menggunakan suatu pelarut, ekstraksi dapat dilakukan dengan cara panas atau cara dingin. Pelarut atau cairan penyari yang digunakan dalam ekstraksi dapat berupa air, etanol, campuran etanol-air, dan eter (*Harborne, 1987*).

Cara ekstraksi yang dilakukan tergantung dari sifat zat aktif yang terkandung dalam simplisia tersebut (*Departemen Kesehatan RI, 1995*).

1. Cara dingin

a. Maserasi

Maserasi merupakan suatu proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu kamar. Proses ekstraksi dilakukan dengan cara 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan dalam bejana, dituangkan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terhindar dari cahaya sambil berulang-ulang diaduk, lalu dipekatkan dengan penguapan dan tekanan pada suhu rendah 50 °C hingga konsentrasi yang dikehendaki. Cara ekstraksi ini sederhana dan mudah dilakukan, tetapi membutuhkan waktu yang lama.

**b. Perkolasi**

Perkolasi adalah suatu proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru hingga ekstraksi sempurna, umumnya dilakukan pada suhu kamar. Pelarut yang digunakan dalam jumlah banyak dan memerlukan waktu yang lama, dimana bahan yang sudah halus, diekstraksi dengan pelarut yang cocok dengan cara dilewatkan perlahan pada suatu kolom. Bahan dimampatkan dalam alat ekstraksi khusus yang disebut dengan perkolator. Ekstraksi sebaiknya dilakukan dengan kombinasi metode maserasi dan perkolasi dengan cara direndam terlebih dahulu selama 24 jam.

2. Cara panas**a. Refluks**

Refluks merupakan ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dengan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama hingga 3-5 kali sehingga termasuk ekstraksi yang sempurna.

b. Sokhlet

Merupakan salah satu metode ekstraksi yang digunakan untuk menarik senyawa organik dari jaringan tanaman kering (kayu, biji, akar, daun). Sokhletasi merupakan ekstraksi cara panas dengan menggunakan pelarut yang selalu baru mulai dari pelarut non polar (etil asetat, alkohol). Ekstraksi ini umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga ekstraksi berjalan secara



kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

c. Digesti

Digesti merupakan maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinyu) pada temperatur yang lebih tinggi dari suhu kamar, dilakukan pada suhu 40 °C -50 °C.

d. Infus

Infus merupakan ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dengan penangas air mendidih, temperatur berkisar antara 96 °C -98 °C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

e. Dekok

Dekok merupakan infus pada waktu yang lebih lama (>30 menit) dengan temperatur sampai titik didih air.

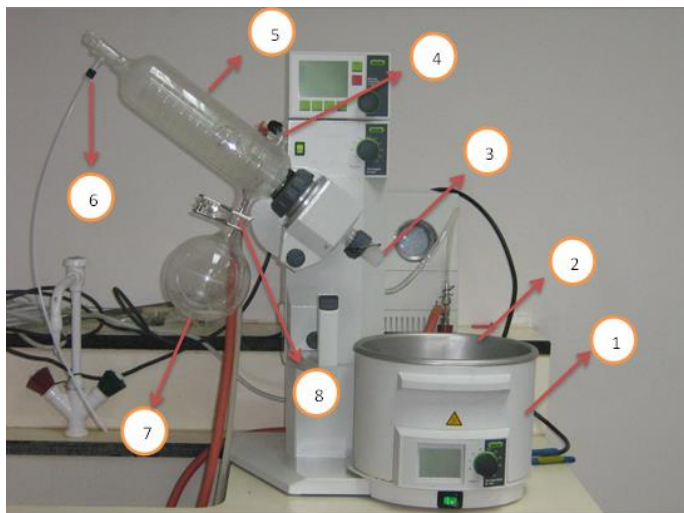
2.3.1 Rotary Vacuum Evaporator

Rotary evaporator atau *rotary vacuum evaporator* adalah alat yang digunakan untuk melakukan ekstraksi, penguapan pelarut yang efisien dan lembut. Komponen utamanya adalah pipa vakum, pengontrol, labu evaporasi, kondensator dan labu penampung hasil kodensasi (Rahayu, 2009).

Rotary Vacuum Evaporator merupakan alat yang menggunakan prinsip vakuum destilasi. *Rotary Evaporator* lebih disukai karena mampu menguapkan pelarut dibawah titik didih sehingga zat yang ada di dalam pelarut tidak rusak oleh suhu yang tinggi. Banyak cairan organik yang tidak dapat didestilasi pada tekanan atmosfer karena temperatur yang diperlukan untuk berlangsungnya destilasi dapat menyebabkan senyawa



terdekomposisi (biasanya terjadi pada senyawa bertitik didih lebih dari 200 °C).



Gambar 2.7 *Rotary Vacuum Evaporator*

1. **Hot plate** :Berfungsi untuk mengatur suhu pada *waterbath* dengan temperatur yang diinginkan (tergantung titik didih dari pelarut)
2. **Waterbath** :Sebagai wadah air yang dipanaskan oleh *hot plate* untuk labu alas yang berisi sampel
3. **Ujung rotor sampel** :Berfungsi sebagai tempat labu alas bulat sampel bergantung
4. **Lubang kondensor** :Berfungsi pintu masuk bagi air kedalam kondensor yang airnya disedot oleh pompa vakum
5. **Kondensor** :Berfungsi sebagai pendingin yang mempercepat proses perubahan fasa, dari fasa gas ke fasa cair.



6. **Lubang kondensor** :Berfungsi pintu keluar bagi air dari dalam kondensor.
7. **Labu alas bulat penampung** :Berfungsi sebagai wadah bagi penampung pelarut.
8. **Ujung rotor penampung** :Berfungsi sebagai tempat labu alas bulat penampung bergantung.

Prinsip *rotary evaporator* adalah proses pemisahan ekstrak dari cairan penyarinya dengan pemanasan yang dipercepat oleh putaran dari labu, cairan penyari dapat menguap 5-10 °C di bawah titik didih pelarutnya disebabkan oleh karena adanya penurunan tekanan. Dengan bantuan pompa vakum, uap larutan penyari akan menguap naik ke kondensor dan mengalami kondensasi menjadi molekul-molekul cairan pelarut murni yang ditampung dalam labu penampung. Prinsip ini membuat pelarut dapat dipisahkan dari zat terlarut di dalamnya tanpa pemanasan yang tinggi (Rachman, 2009).

Bila dibandingkan dengan teknik pemisahan lainnya, misalnya menggunakan teknik pemisahan biasa yang menggunakan metode penguapan menggunakan oven. Maka bisa dikatakan bahwa instrumen ini akan jauh lebih unggul. Karena pada instrumen ini memiliki suatu teknik yang berbeda dengan teknik pemisahan yang lainnya. Dan teknik yang digunakan dalam *rotary vakum evaporator* ini bukan hanya terletak pada pemanasannya tapi dengan menurunkan tekanan pada labu alas bulat dan memutar labu alas bulat dengan kecepatan tertentu. Karena teknik itulah, sehingga suatu pelarut akan menguap dan senyawa yang larut dalam pelarut tersebut tidak ikut menguap namun mengendap. Dan dengan pemanasan dibawah titik didih pelarut, sehingga senyawa yang terkandung dalam pelarut tidak rusak oleh suhu tinggi.

2.4 *Effervescent*

Effervescent merupakan salah satu bentuk sediaan tablet yang dibuat dengan cara pengempaan bahan-bahan aktif dengan



BAB II Tinjauan Pustaka

campuran asam-asam organik seperti asam sitrat atau asam tartrat dan natrium bikarbonat. Bila tablet ini dimasukkan ke dalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan gas karbondioksida serta air. Reaksinya cukup cepat dan biasanya berlangsung dalam waktu satu menit atau kurang. Disamping menghasilkan larutan yang jernih, tablet juga menghasilkan rasa yang enak karena adanya karbonat yang dapat membantu memperbaiki rasa beberapa obat tertentu. Bahan baku yang digunakan pada proses pembuatan tablet *effervescent* adalah sebagai berikut: sumber asam meliputi *food acid* yaitu bahan yang mengandung asam atau yang dapat membuat suasana asam pada campuran *effervescent* seperti asam sitrat, asam malat, asam suksinat, dan asam fumarat. Asam-asam ini sangat penting pada pembuatan tablet *effervescent*, jika direaksikan dengan air bahan tersebut akan terhidrolisa kemudian akan melepaskan asam yang dalam proses selanjutnya akan bereaksi dengan bahan-bahan karbonat. Bahan-bahan yang digunakan harus tahan panas, mudah dikempa dan larut dalam air (Pujihandayani, 2010).

Menurut Pujihandayani (2010) keasaman sangat penting dalam proses reaksi *effervescent*, dan ini didapat dari tiga sumber yang mengandung asam tersebut, yaitu:

a. Asam bebas

Asam bebas adalah asam yang mengandung asam atau bahan yang bisa memberikan suasana asam pada campuran *effervescent*, seperti: asam sitrat (*citric acid*), asam tartrat (*tartaric acid*), asam malat (*malic acid*) dan asam fumarat (*fumaric acid*) (Pujihandayani, 2010).

b. Asam anhidrat (*acid anhidrides*)

Pada asam anhidrat ini tidak terdapat air kristal, contohnya: asam suksinat dan asam anhidrat (Pujihandayani, 2010).



c. Asam garam (*acid salt*)

Asam dalam bentuk garam, yang lebih mudah larut dalam air, contohnya natrium dihidrogen fosfat. Sumber karbonat yang umum digunakan yaitu natrium bikarbonat dan natrium karbonat. Natrium bikarbonat merupakan bagian terbesar sumber karbonat dengan kelarutan yang sangat baik dalam air, non-higroskopis serta tersedia di pasaran mulai dari bentuk bubuk sampai bentuk garam. Natrium bikarbonat menghasilkan 52% karbondioksida (Pujihandayani, 2010).

Menurut Pujihandayani (2010) Bahan tambahan yang biasa ditambahkan pada sediaan tablet *effervescent* antara lain:

a. Zat pengisi (*diluent*)

Dimaksudkan untuk memperbesar volume tablet, memperbaiki kompresibilitas, memperbaiki daya kohesi sehingga dapat dikempa langsung dan meningkatkan sifat alir. Biasanya digunakan manitol, sorbitol, sukrosa dan laktosa (Pujihandayani, 2010).

b. Zat pengikat (*binder*)

Penggunaan pengikat dalam formulasi *effervescent* dibatasi oleh kenyataan bahwa setiap binder bahkan jika larut dalam air, akan menghambat disintegrasi tablet. PVP merupakan pengikat paling baik dan layak yang dapat digunakan dalam sediaan tablet *effervescent* (Pujihandayani, 2010).

c. Zat pelicin (*lubricant*)

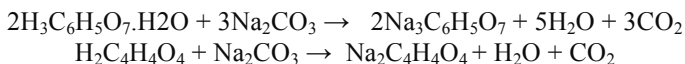
Dimaksudkan agar tablet tidak lekat pada cetakan (matris). Zat pelicin yang paling ideal untuk sediaan tablet *effervescent* adalah PEG (Pujihandayani, 2010).



d. Pemberi rasa (*sweeteners*)

Digunakan untuk memberikan rasa manis pada sediaan. Pemanis yang biasa digunakan pada sediaan *effervescent* antara lain aspartam, lactosa, sakarin dan sukrosa. Asam–basa tablet *effervescent* terdiri dari asam sitrat, asam fumarat dan natrium karbonat.

Reaksi antara asam sitrat dan natrium karbonat (1) serta asam fumarat dan natrium karbonat (2) dapat dilihat sebagai berikut:



Reaksi diatas tidak dikehendaki terjadi sebelum *effervescent* dilarutkan, oleh karena itu kadar air bahan baku dan kelembaban lingkungan perlu dikendalikan tetap rendah untuk mencegah penguraian dan ketidakstabilan produk. Keuntungan tablet *effervescent* sebagai bentuk obat adalah kemungkinan pembentukan larutan dalam waktu cepat dan mengandung dosis obat yang tepat. Kerugian tablet *effervescent* adalah kesukaran menghasilkan produk yang stabil secara kimia. Kelembaban udara selama pembuatan produk sudah dapat untuk memulai reaksi *effervescent*. Selama reaksi berlangsung air yang dibebaskan dari bikarbonat menyebabkan autokatalis. Tablet *effervescent* dikemas secara khusus dalam kantong lembaran alumunium kedap udara atau kemasan padat didalam tabung silindris dengan ruang udara yang minimum (Pujihandayani, 2010).

2.4.1 Metode Pengolahan

Tablet *effervescent* dibuat memakai 2 metode umum, yaitu: metode basah dan metode kering :



1. Metode basah

a. Metode granulasi basah

Metode ini berbeda dari metode peleburan, metode granulasi basah tidak perlu air kristal asam sitrat tetapi digunakan air yang ditambahkan ke dalam pelarut (seperti alkohol) yang digunakan sebagai unsur pelembab untuk membuat adonan bahan yang lunak dan larut untuk pembuatan granul. Dalam metode ini tablet yang tidak mengandung air, tergantung dari air ditambahkan (sebagian) untuk mengolah adonan yang tepat, baru granul diolah dan dikeringkan dengan cara seperti yang diuraikan diatas. Metode granulasi basah merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam industri farmasi untuk memproduksi tablet kompresi (Pujihandayani, 2010).

Menurut Pujihandayani (2010) keuntungan granulasi basah adalah:

- Meningkatkan kohesifitas dan kompresibilitas serbuk, sehingga granul yang dihasilkan dapat dibuat tablet dengan jalan mengempa sejumlah granul pada tekanan kompresi tertentu, mempunyai penampilan bagus, cukup keras dan tidak rapuh.
- Mencegah terjadinya segregasi komponen penyusun tablet yang telah homogen selama proses pencampuran. Zat yang bersifat hidrofob, dapat memperbaiki kecepatan pelarutan obat dengan cara menambahkan cairan pelarut yang cocok pada bahan pengikat

2. Metode kering

a. Metode granulasi kering

Metode granulasi kering ini, molekul air yang ada pada setiap molekul asam sitrat bertindak sebagai unsur penentu bagi pencampuran serbuk. Metode granulasi kering dilakukan bila zat aktif yang akan digranul tidak tahan terhadap panas dan kelembaban dari solven/pelarut. Kelebihan metode granulasi kering dibandingkan metode granulasi basah adalah



peralatan dan ruang yang dibutuhkan lebih sedikit, energi yang dibutuhkan lebih kecil dan lebih murah. Kekurangan metode ini adalah dibutuhkan mesin tablet bertekanan tinggi (*heavy duty tablet press*), distribusi warna tidak homogen, timbul banyak debu, dan berpotensi meningkatkan kontaminasi (Pujihandayani, 2010).

b. Metode kempa langsung

Kempa langsung didefinisikan sebagai proses pembuatan tablet dengan langsung mengempa campuran serbuk (zat aktif dan eksipien), dan tidak ada proses sebelumnya kecuali penimbangan dan pencampuran. Material yang dapat dikempa langsung hanya material yang mempunyai sifat alir dan kompresibilitas yang baik. Tahapan proses untuk kempa langsung hanya terdiri dari beberapa langkah (sangat singkat) yaitu penimbangan bahan (zat aktif dan eksipien), pencampuran zat aktif dengan semua eksipien dan pengempaan tablet (Pujihandayani, 2010).

2.4.2 Pengendalian Mutu Proses

Untuk penentuan cepat kehilangan pengeringan, keseimbangan pengeringan bisa digunakan. Dalam hal ukuran distribusi, butiran *effervescent* dikendalikan dengan analisis saringan selama kompresi tablet *effervescent*, dalam proses pengujian secara rutin dijalankan untuk memantau prosesnya. Tes ini meliputi kontrol berat tablet, berat variasi, ketebalan, kekuatan hancur, disintegrasi, Dan tampilan tablet. Daya tahan dan pH solusinya mungkin juga diuji. Perangkat elektronik yang memantau berat tablet biasanya digunakan. Pemeriksaan tekanan dilakukan selama pembuatan tablet.

a. Product Evaluations

Sifat kimia dan fisika harus dipertimbangkan saat mengevaluasi produk *effervescent*. Didalam ulasan ini, hanya sifat fisik yang akan dibahas. Kecuali karakteristik kimia



khususnya dipengaruhi oleh *effervescent*. Untuk detail lebih lanjut, termasuk tes disintegrasi khusus untuk tablet dan butiran yang *effervescent*. Banyak tes (misalnya uji titrimetrik, gravimetrik, kolorimetri, dan volumetrik serta penurunan berat pengukuran dan pengukuran tekanan) telah diusulkan untuk menentukan karbon dioksida. Metode berdasarkan pemantauan tekanan karbon dioksida dan penurunan berat telah terjadi. Selain itu, sangat cocok untuk di proses kontrol kualitas. Pengukuran pH larutan sering dilakukan. Kondisi itu penting Hasil kongruen.

b. Tablet

Waktu disintegrasi dan disolusi sangat Karakteristik penting dari produk *effervescent*. Sebuah Tablet *effervescent* yang diformulasikan dengan baik akan hancur dan larut dalam 1-2 menit untuk membentuk solusi yang jelas. Akibatnya, sisa obat terlarang harus minimal. Suhu air mempengaruhi waktu larut oleh karena itu, penting untuk itu pilihlah suhu air yang sebenarnya digunakan oleh konsumen (mis., air keran dingin). Termasuk kebutuhan umum pada waktu disintegrasi 5 menit di air 15-25°C. Faktor-faktor seperti kekuatan menghancurkan dan kerapuhan akan terjadi mempengaruhi kemungkinan kemasan tablet di garis kemasan. Saat tablet terisi dalam tabung, tinggi tablet sangat penting karena kelonggaran atau sesak kemasannya tergantung tinggi tablet. Bila kecil atau cukup sejumlah kecil bentuk obat merupakan bagian dari formulasi, adalah penting bahwa keseragaman konten dengan hati-hati diawasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jahe emprit dan serai dapur, asam sitrat, natrium bikarbonat, etanol, PEG 6000 (polietilen gliokol), PVP (polivinil pirolidin),

3.2 Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, oven, *stopwatch*, *rotary vacuum evaporator*, spektrofotometer UV-Vis, alat pencetak tablet, dan alat-alat gelas

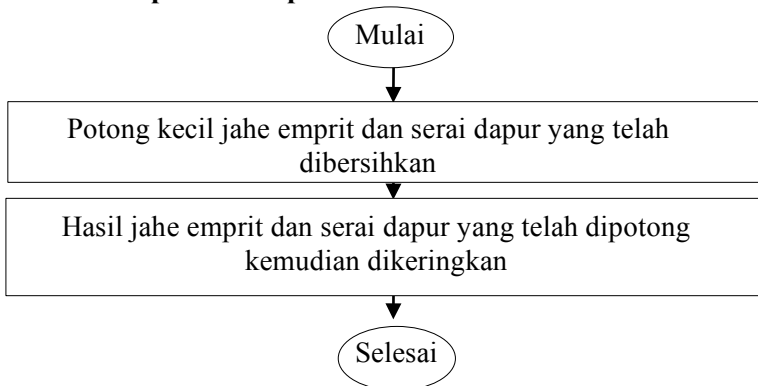
3.2.1 Variabel Penelitian

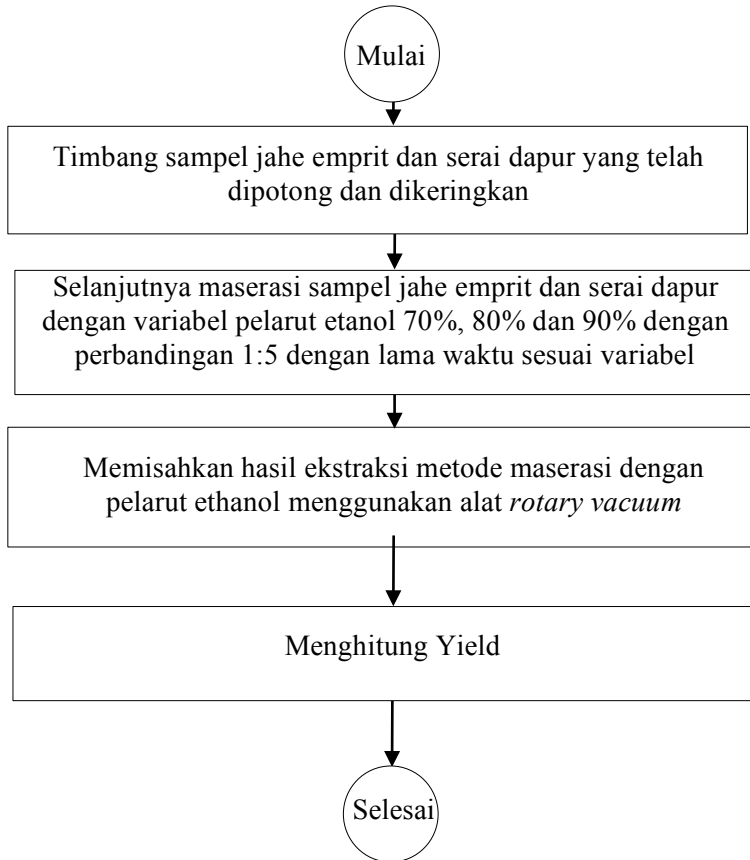
Pada penelitian ini menggunakan variabel konsentrasi pelarut etanol 70%, 80% dan 90% dengan lama waktu perendaman pada ekstraksi maserasi jahe yaitu 24 jam, 48 jam dan 72 jam.

3.3 Prosedur Penelitian

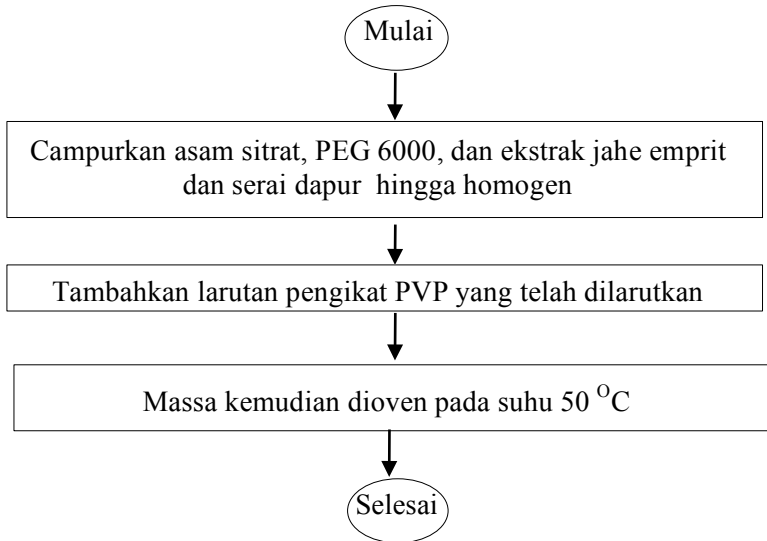
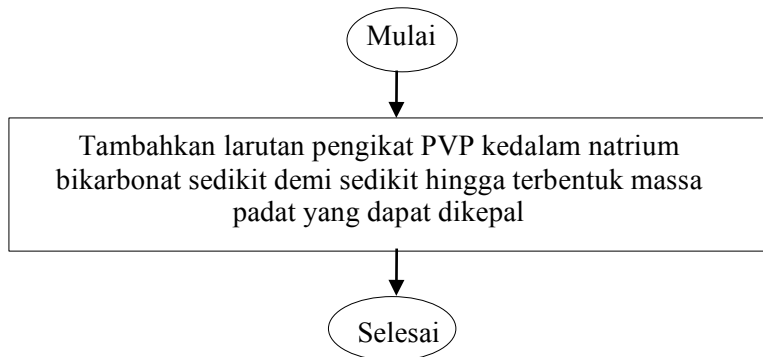
3.3.1 Tahap Persiapan

a. Preparasi sampel



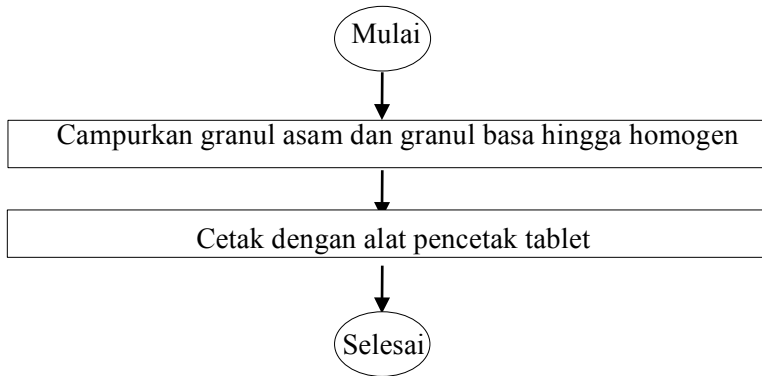
**b. Ekstraksi****3.3.2 Tahap Proses Pembentukan Produk**

Pembuatan granul dibuat dengan menggunakan metode granulasi basah. Proses granulasi menggunakan tiga tahap yaitu: tahap pembuatan granul asam dan basa, penambahan lubrikan, dan pencetakan tablet

**a. Granul asam****b. Granul Basa**



c. Pencetakan Tablet



3.3.3 Tahap Analisa

1. Menghitung Yield Minyak Jahe

Yield didefinisikan sebagai massa komponen hasil ekstraksi dibagi dengan massa feed dari metode maserasi. Rumus perhitungan yield sebagai berikut :

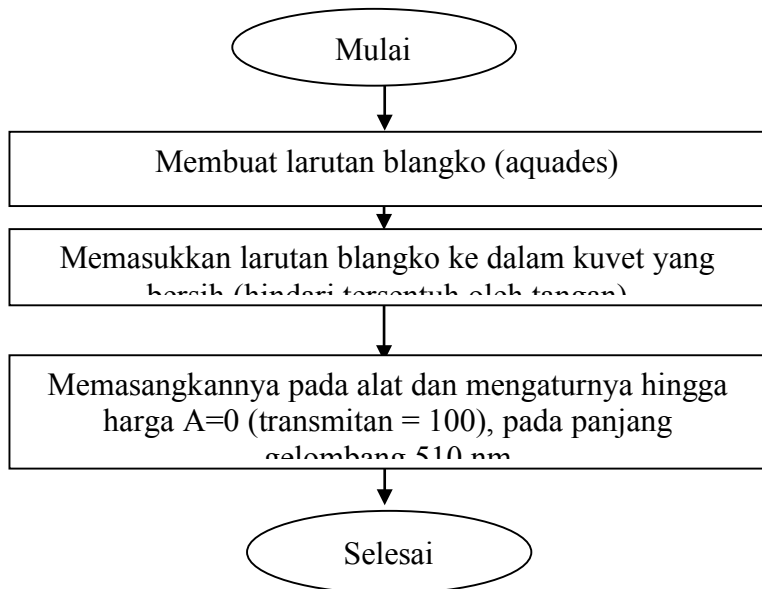
$$\text{Yield} = \frac{\text{Massa komponen hasil ekstraksi}}{\text{Massa feed}} \times 100\%$$

2. Penentuan kadar besi ekstrak jahe dan serai

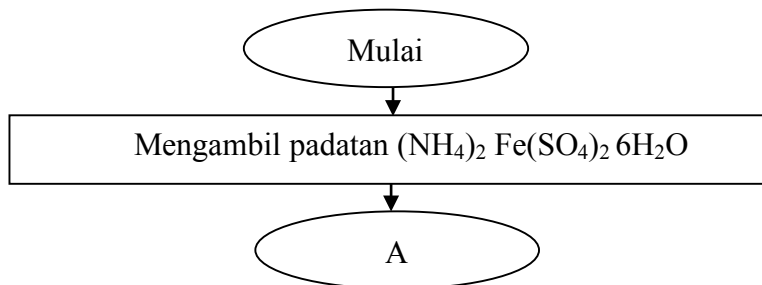
Kandungan zat besi dalam ekstrak diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

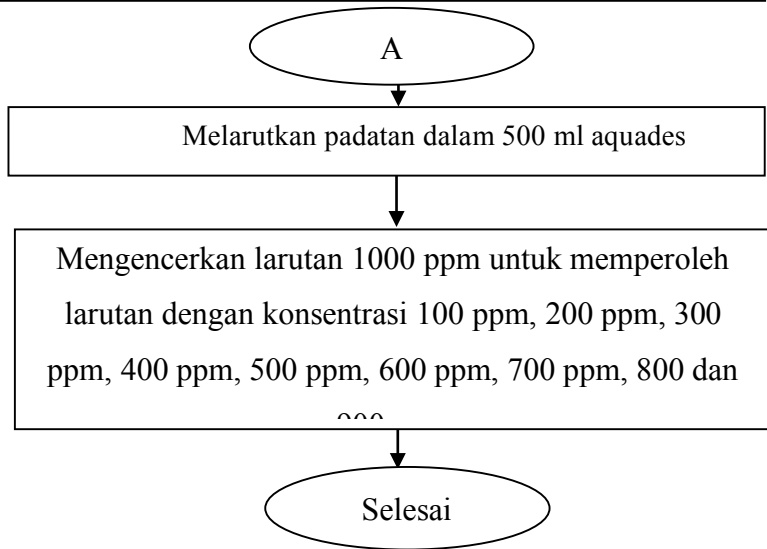


2.1 Tahap Kalibrasi Alat Spektrofotometri

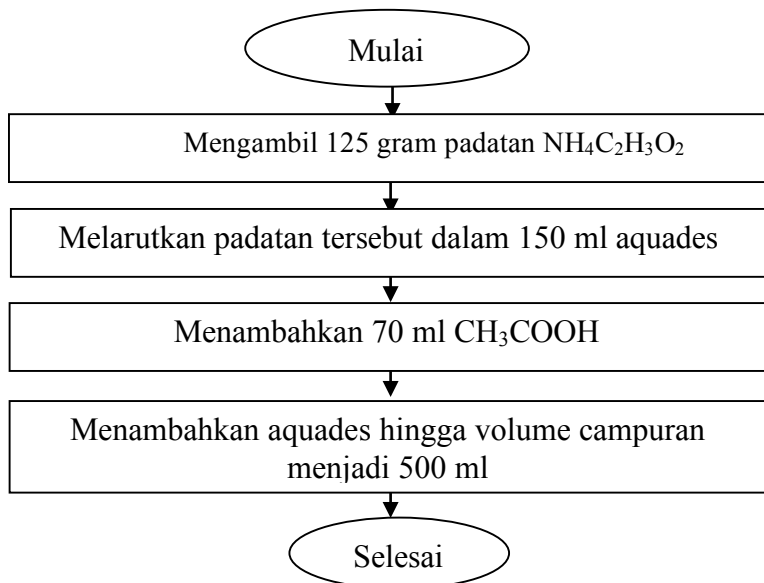


2.2 Membuat Larutan $(\text{NH}_4)_2 \text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$



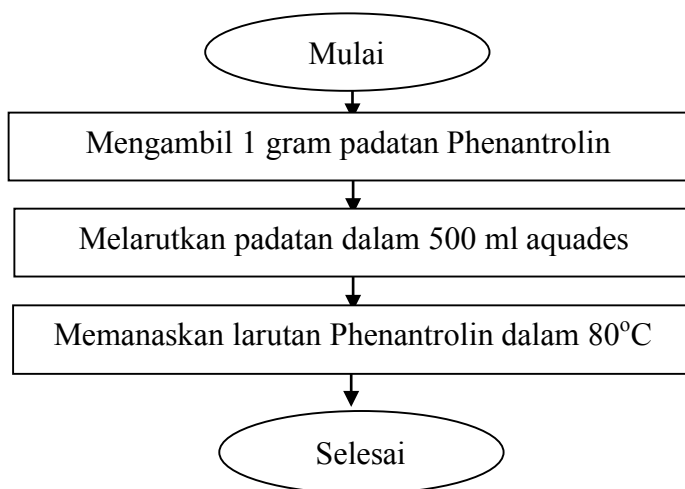


2.3 Membuat Reagen Ammonium Asetat

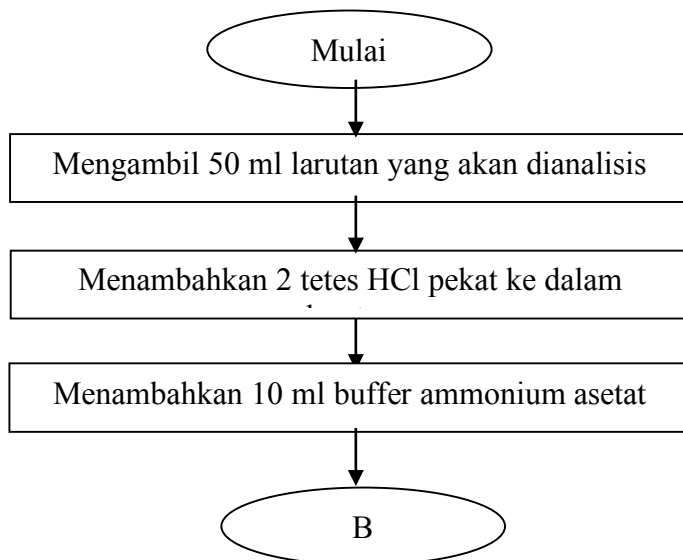


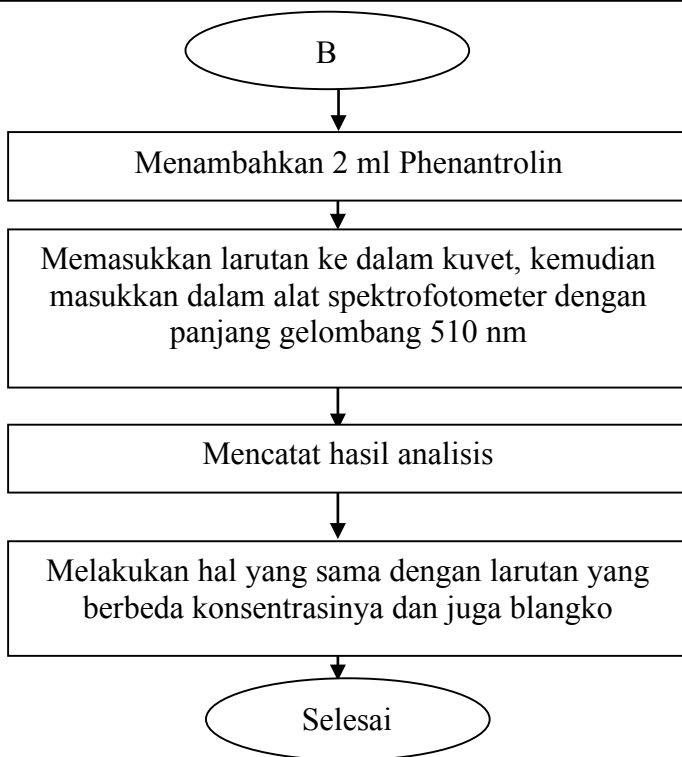


2.4 Membuat Reagen Phenantrolin



2.5 Analisis Larutan





3. Uji Waktu Larut

Uji ini dilakukan untuk memeriksa apakah tablet larut dengan cepat sesuai persyaratan resmi dimana waktu larut tablet *effervescent* adalah kurang dari 5 menit.

3.3.4 Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik Departemen Teknik Kimia Industri FV-ITS, Laboratorium Analisa Instrumen Departemen Teknik Kimia Industri FV-ITS, dan Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Percobaan

Dari percobaan yang telah dilakukan didapatkan hasil percobaan berupa massa ekstrak jahe emprit dan serai dapur dengan variasi metode dan waktu ekstraksi. Hasil tersebut dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 4.1 Massa Ekstrak Jahe Emprit dan Serai Dapur dengan Menggunakan Metode Maserasi

Bahan Ekstrak	Konsentrasi pelarut etanol (%)	Maserasi		
		1 hari	2 hari	3 hari
Jahe Emprit	70	4,5 gr	4,98 gr	6 gr
	80	5,57 gr	5,88 gr	7 gr
	90	7 gr	7 gr	9 gr
Serai Dapur	70	4 gr	4,3 gr	5,4 gr
	80	4,8 gr	5,5 gr	6,1 gr
	90	5 gr	5,5 gr	7 gr

Dari hasil massa ekstrak jahe emprit dan serai dapur tersebut, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan *yield* ekstrak jahe emprit dan serai dapur.

4.2 Analisis Pengaruh Pelarut dan lama Perendaman Ekstraksi terhadap *Yield* Ekstrak Jahe Emprit dan Serai Dapur

Pada penelitian ini dilakukan proses ekstraksi jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) dengan metode ekstraksi maserasi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui konsentrasi pelarut dan lama perendaman yang paling baik dalam mengekstrak jahe emprit dan serai dapur adalah dengan membandingkan *yield* ekstrak jahe

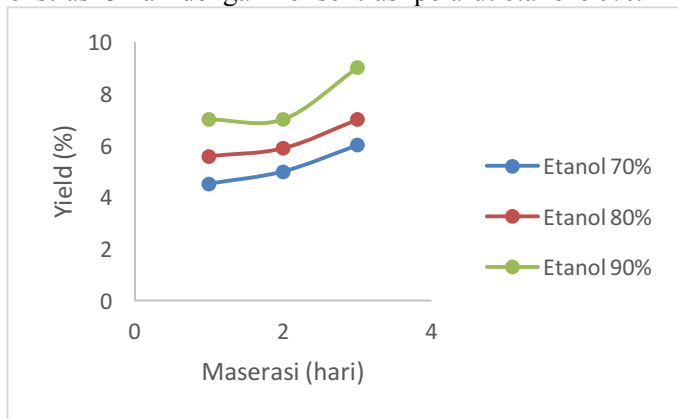


emprit dan serai dapur yang dihasilkan. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil *yield* ekstrak jahe emprit dan serai dapur sebagai berikut:

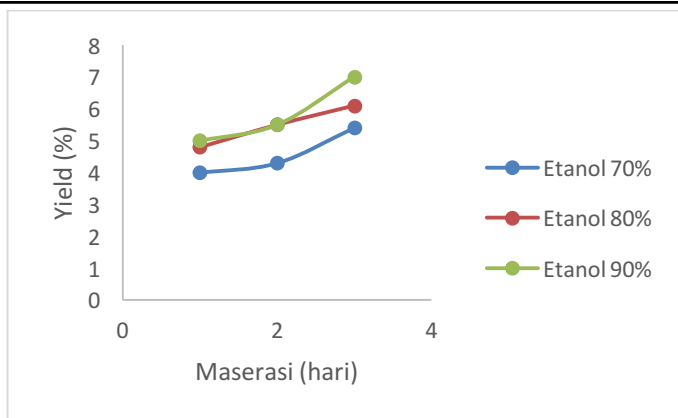
Tabel 4.2 Hasil *Yield* Ekstrak Jahe Emprit dan Serai Dapur dengan Menggunakan Metode Maserasi

Bahan Ekstrak	Konsentrasi pelarut etanol (%)	Maserasi		
		1 hari	2 hari	3 hari
Jahe Emprit	70	4,5 %	4,98 %	6 %
	80	5,57 %	5,88 %	7 %
	90	7 %	7 %	9 %
Serai Dapur	70	4 %	4,3 %	5,4 %
	80	4,8 %	5,5 %	6,1 %
	90	5 %	5,5 %	7 %

Dari **Tabel 4.2** hasil *yield* Jahe Emprit dan Serai Dapur tertinggi dengan metode maserasi yaitu sebesar 7,1% dan 9,3% pada waktu ekstraksi 2 hari dengan konsentrasi pelarut etanol 90% dan ekstraksi 3 hari dengan konsentrasi pelarut etanol 90%.



Grafik 4.1 *Yield* Ekstrak Jahe Emprit dengan Metode Maserasi



Grafik 4.2 Yield Ekstrak Serai Dapur dengan Metode Maserasi

Dari **Grafik 4.1** dan **4.2** dapat diketahui bahwa konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi yang dilakukan berpengaruh terhadap *yield* dari ekstrak jahe emprit dan serai dapur. Dari **Grafik 4.1** terlihat bahwa konsentrasi pelarut etanol 90% dengan waktu ekstraksi 2 hari perendaman memiliki *yield* yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan waktu ekstraksi dan pelarut yang lain. Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa *yield* ekstrak jahe. Sementara dari **Grafik 4.2** terlihat bahwa konsentrasi pelarut etanol 90% dengan waktu ekstraksi 3 hari perendaman memiliki *yield* yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan waktu ekstraksi dan pelarut yang lain. Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa *yield* ekstrak serai.

Oleh karena itu, konsentrasi pelarut etanol 90% dengan waktu ekstraksi 2 hari dan 3 hari dapat menghasilkan *yield* ekstrak jahe emprit dan serai dapur lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Fakhruddin (2008) bahwa semakin lama waktu dalam ekstraksi dapat meningkatkan *yield*. Perlakuan perendaman serbuk jahe dalam etanol (ekstraksi) yang lebih lama akan menghasilkan rendemen ekstrak yang lebih besar, hal ini dikarenakan semakin lamanya proses ekstraksi maka semakin lama juga waktu kontak antara bahan dengan etanol, sehingga komponen yang mudah larut



dalam pelarut akan lebih mudah terekstrak serta jumlahnya lebih banyak. Oleh sebab itu, semakin lama perendaman serbuk jahe dalam etanol maka semakin besar rendemen ekstrak yang dihasilkan (Fakhrudin M. I., 2008).

4.2 Analisa Pengaruh Pelarut Dan Lama Perendaman Ekstraksi Terhadap Kandungan Besi (Fe) Pada Ekstrak Jahe Dan Serai

Jahe dapat menstimulasi sirkulasi darah. Jahe mengandung senyawa potensial antiinflammasi yang disebut gingerol. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa mengkonsumsi bahan segar dan olahan jahe setiap hari akan menurunkan sakit otot dan mencegah salah otot akibat olah raga. Selain itu, dapat mengurangi kolesterol yang dapat merusak kesehatan jantung (Winarti, 2012).

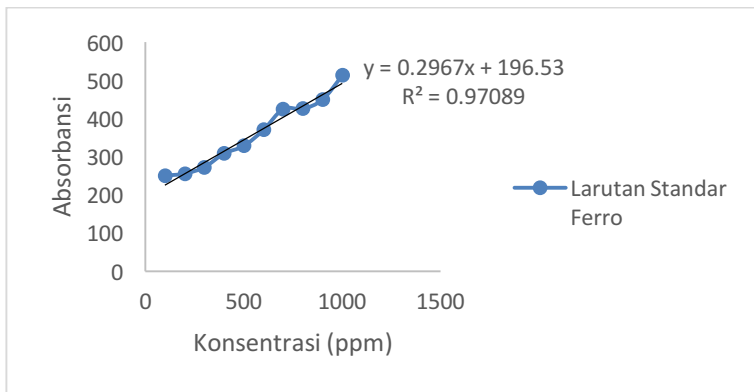
Pada penelitian ini dilakukan proses ekstraksi jahe emprit (*Zingiber officinale Rosc.*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) dengan metode ekstraksi maserasi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui kandungan besi (Fe) yang paling baik dalam ekstrak jahe emprit dan serai dapur adalah menganalisa kandungan besi (Fe) dengan metode spektrofotometer uv-vis. Dari penelitian yang kami lakukan didapatkan hasil kandungan besi (Fe) ekstrak jahe emprit dan serai dapur sebagai berikut:

Tabel 4.3 Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2 \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0
100	250
200	255
300	272
400	308
500	328
600	370
700	425
800	426



900	450
1000	513



Grafik 4.3 Kurva Kalibrasi Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2 \text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Dari **Grafik 4.3** didapatkan nilai R^2 dari grafik tersebut. Dari nilai R^2 yang bernilai 0,9709 ini kita dapat mengetahui nilai presisi dari percobaan ini ialah sebesar 97,09 %. Nilai presisi ini berhubungan dengan kemiringan garis linear yang berdasarkan hubungan antara variable-variabelnya. Presisi merupakan ukuran kedekatan antar serangkaian hasil analisis yang diperoleh dari beberapa kali pengukuran pada sampel homogen yang sama. Kurva diatas dapat memenuhi linearitas karena dengan gradient positif dan memiliki nilai R^2 : 0,9709 (Rifki, 2013).

Grafik 4.3 di atas menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi dari larutan standar $(\text{NH}_4)_2 \text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ yang digunakan, maka semakin besar pula nilai absorbansinya. Hal ini didukung dari data hasil percobaan yakni pada konsentrasi larutan standar $(\text{NH}_4)_2 \text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, 600 ppm, 700 ppm, 800 ppm, 900 ppm dan 1000 ppm didapatkan absorbansinya berturut-turut sebesar 250, 255, 271, 308, 328, 370, 425, 426, 450 dan 513. Dari data tersebut dapat dibuat suatu kurva kalibrasi yang menyatakan hubungan antara



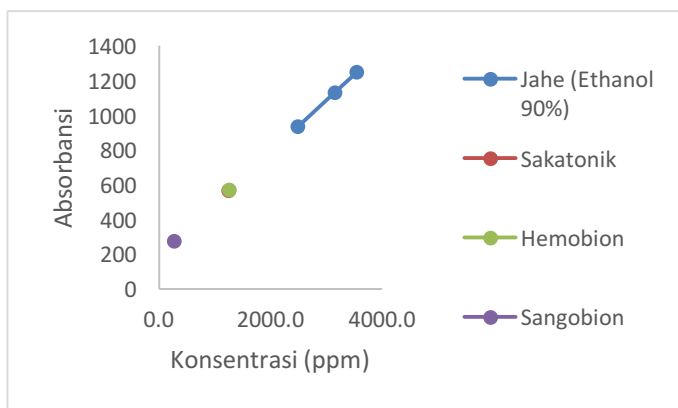
konsentrasi larutan standar ferro (Fe^{2+}) dengan besar absorbansinya. Tujuan dari pembuatan kurva kalibrasi adalah untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi dari larutan standar dengan konsentrasi dari larutan tersebut. Hasil tersebut sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa Hukum Lambert-Beer menyatakan hubungan linieritas antara absorbansi dengan konsentrasi larutan analit dan berbanding terbalik dengan transmitansi (Rifki, 2013).

Tabel 4.4 Hasil analisa kandungan besi (Fe) pada ekstrak jahe dan serai

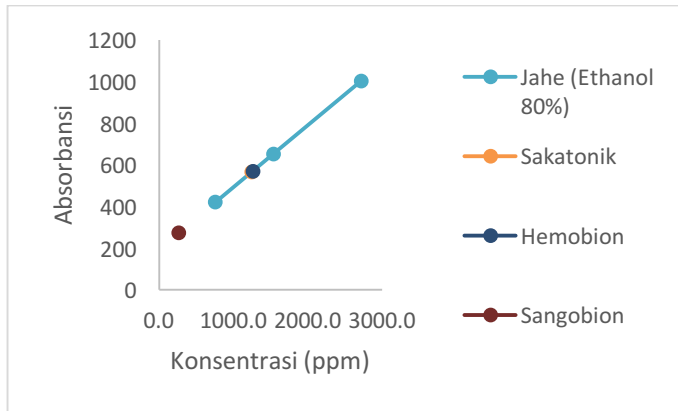
Bahan	Konsentrasi Etanol (%)	Maserasi (hari)	Absorbansi	Konsentrasi Fe (ppm)
Jahe	90	1	935	2488,9
		2	1130	3146,2
		3	1248	3543,9
	80	1	421	756,6
		2	653	1538,5
		3	1002	2714,8
	70	1	490	989,1
		2	612	1400,3
		3	830	2135,1
Serai	90	1	380	618,4
		2	442	827,3
		3	573	1268,9
	80	1	239	143,1
		2	315	399,3
		3	478	948,7
	70	1	226	99,3
		2	249	176,8
		3	371	588,0

**Tabel 4.5** Hasil analisa kandungan besi (Fe) pada sampel

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)
Sakatonik	566	1245,26458
Hemobion	570	1258,74621
Sangobion	275	264,475902

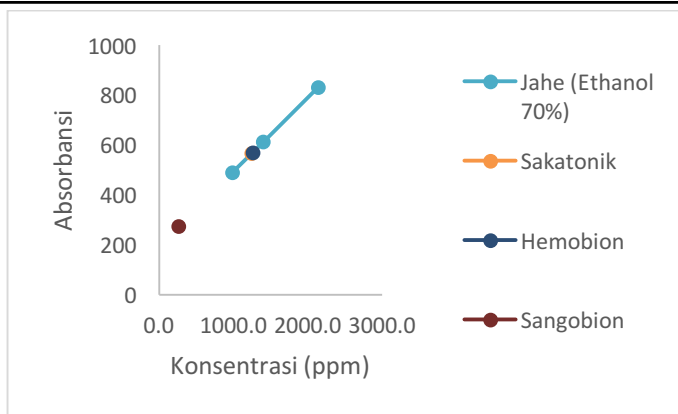
**Grafik 4.4** Perbandingan konsentrasi antara Jahe emprit pelarut etanol 90% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion

Grafik 4.4 menunjukkan relasi antara adsorbansi ekstrak jahe emprit dengan besar konsentrasinya. Pada penentuan kadar besi dalam sampel, digunakan persamaan garis dari kurva kalibrasi standar $y = 0,2967x + 196,53$ dengan $R^2 = 0,9709$ dan didapatkan absorbansi ekstrak sebesar 935, 1130, 1248. Sehingga konsentrasi Fe^{2+} dalam sampel diperoleh sebesar 2884,9; 3146,2; 3543,9 ppm. Maka ekstrak jahe emprit memiliki kandungan besi yang sangat tinggi dibandingkan dengan sampel seperti sakatonik, hemobion dan sangobion yang hanya memiliki kandungan besi sebesar 1245,26458; 1258,74621; 264,475902. Sehingga ekstrak jahe emprit dengan pelarut etanol 90% bisa digunakan untuk bahan pembuatan *effervescent*.



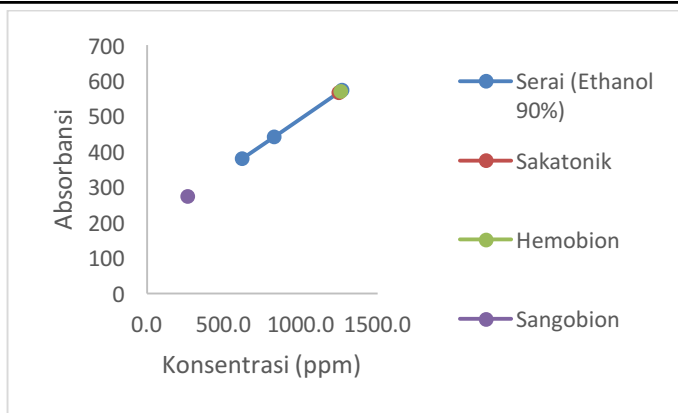
Grafik 4.5 Perbandingan konsentrasi antara Jahe pelarut etanol 80% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion

Grafik 4.5 menunjukkan relasi antara adsorbansi ekstrak jahe emprit dengan besar konsentrasinya. Pada penentuan kadar besi dalam sampel, digunakan persamaan garis dari kurva kalibrasi standar $y = 0,2967x + 196,53$ dengan $R^2 = 0,9709$ dan didapatkan absorbansi ekstrak sebesar 421, 653, 1002. Sehingga konsentrasi Fe^{2+} dalam sampel diperoleh sebesar 756,6; 1538,5; 2714,8 ppm. Maka ekstrak jahe emprit memiliki kandungan besi yang sangat tinggi dibandingkan dengan sampel seperti sakatonik, hemobion dan sangobion yang hanya memiliki kandungan besi sebesar 1245,26458; 1258,74621; 264,475902. Sehingga ekstrak jahe emprit dengan pelarut etanol 80% bisa digunakan untuk bahan pembuatan *effervescent*.



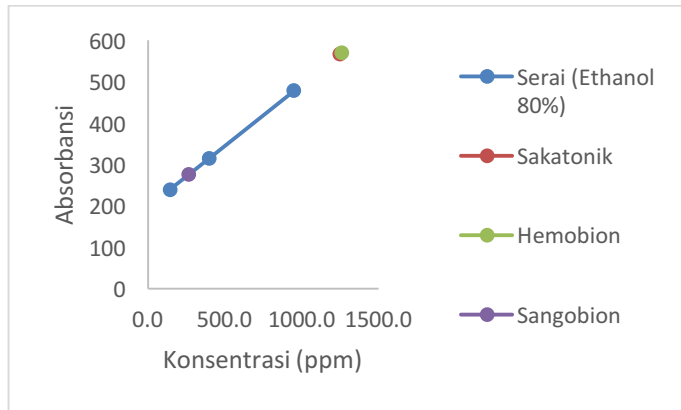
Grafik 4.6 Perbandingan konsentrasi antara Jahe pelarut etanol 70% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion

Grafik 4.6 menunjukkan relasi antara adsorbansi ekstrak jahe emprit dengan besar konsentrasinya. Pada penentuan kadar besi dalam sampel, digunakan persamaan garis dari kurva kalibrasi standar $y = 0,2967x + 196,53$ dengan $R^2 = 0,9709$ dan didapatkan absorbansi ekstrak sebesar 490, 612, 830. Sehingga konsentrasi Fe^{2+} dalam sampel diperoleh sebesar 989,1; 1400,3; 2135,1 ppm. Maka ekstrak jahe emprit memiliki kandungan besi yang sangat tinggi dibandingkan dengan sampel seperti sakatonik, hemobion dan sangobion yang hanya memiliki kandungan besi sebesar 1245,26458; 1258,74621; 264,475902. Sehingga ekstrak jahe emprit dengan pelarut etanol 70% bisa digunakan untuk bahan pembuatan *effervescent*.



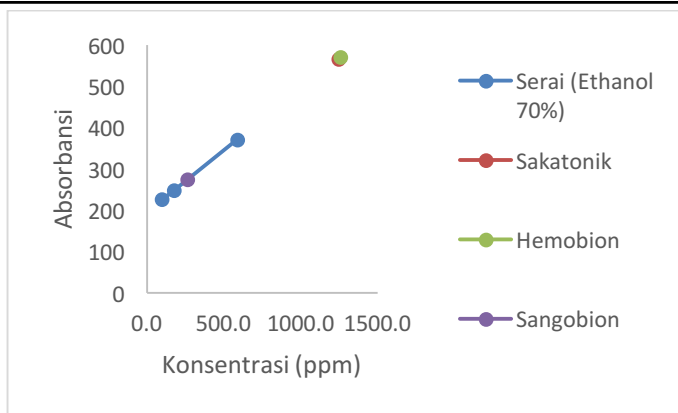
Grafik 4.7 Perbandingan konsentrasi antara Serai pelarut etanol 90% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion

Grafik 4.7 menunjukkan relasi antara adsorbansi ekstrak jahe emprit dengan besar konsentrasinya. Pada penentuan kadar besi dalam sampel, digunakan persamaan garis dari kurva kalibrasi standar $y = 0,2967x + 196,53$ dengan $R^2 = 0,9709$ dan didapatkan absorbansi ekstrak sebesar 380, 442, 573. Sehingga konsentrasi Fe^{2+} dalam sampel diperoleh sebesar 618,4; 827,3; 1268,9 ppm. Maka ekstrak jahe emprit memiliki kandungan besi yang sangat tinggi dibandingkan dengan sampel seperti sakatonik, hemobion dan sangobion yang hanya memiliki kandungan besi sebesar 1245,26458; 1258,74621; 264,475902. Sehingga ekstrak jahe emprit dengan pelarut etanol 90% bisa digunakan untuk bahan pembuatan *effervescent*.



Grafik 4.8 Perbandingan konsentrasi antara Serai pelarut etanol 80% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion

Grafik 4.8 menunjukkan relasi antara adsorbansi ekstrak jahe emprit dengan besar konsentrasinya. Pada penentuan kadar besi dalam sampel, digunakan persamaan garis dari kurva kalibrasi standar $y = 0,2967x + 196,53$ dengan $R^2 = 0,9709$ dan didapatkan absorbansi ekstrak sebesar 239, 315, 478. Sehingga konsentrasi Fe^{2+} dalam sampel diperoleh sebesar 143,1; 399,3; 948,7 ppm. Hanya ekstrak jahe emprit dengan pelarut etanol 80% maserasi 1 hari yang memiliki nilai lebih kecil dibanding dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion yang hanya memiliki kandungan besi sebesar 1245,26458; 1258,74621; 264,475902. Sehingga ekstrak jahe emprit dengan pelarut etanol 80% maserasi 2 dan 3 hari bisa digunakan untuk bahan pembuatan *effervescent*.



Grafik 4.9 Perbandingan konsentrasi antara Serai Dapur dengan pelarut etanol 70% dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion

Grafik 4.9 menunjukkan relasi antara adsorbansi ekstrak jahe emprit dengan besar konsentrasinya. Pada penentuan kadar besi dalam sampel, digunakan persamaan garis dari kurva kalibrasi standar $y = 0,2967x + 196,53$ dengan $R^2 = 0,9709$ dan didapatkan absorbansi ekstrak sebesar 226, 249, 371. Sehingga konsentrasi Fe^{2+} dalam sampel diperoleh sebesar 99,3; 176,8; 588,0 ppm. Namun ekstrak jahe emprit dengan pelarut etanol 70% maserasi 1 dan 2 hari yang memiliki nilai lebih kecil dibanding dengan sampel sakatonik, hemobion dan sangobion yang hanya memiliki kandungan besi sebesar 1245,26458; 1258,74621; 264,475902. Hanya ekstrak jahe emprit dengan pelarut etanol 70% maserasi 3 hari bisa digunakan untuk bahan pembuatan *effervescent*.

4.3 Waktu Larut Produk *Effervescent*

Tabel 4.6 Perbandingan Waktu Larut *Effervescent* Sampel Dengan Hasil Percobaan

Sampel	Waktu (menit)
CDR	01:17
Hasil Percobaan	01:04



Dari **Tabel 4.6** Didapat hasil yang menunjukkan bahwa produk hasil percobaan telah memenuhi standar waktu larut kurang dari 5 menit. waktu larut untuk tablet *effervescent* adalah salah satu karakteristik penting, karena *effervescent* yang diformulasikan dengan baik akan hancur dan larut dalam waktu 1-2 menit untuk membentuk larutan yang jernih. Sehingga produk obat yang berbentuk *effervescent* harus memenuhi standar waktu larut yang tidak lebih dari 5 menit (Swarbrik, 2007)

BAB V

PERHITUNGAN NERACA MASSA

5.1 Neraca Massa

Tabel 5.1 Data kandungan jahe emprit per 1000 gr

Komponen	Massa (gr)
Protein (gr)	15
Lemak (gr)	10
Hidrat arang (gr)	101
Kalsium (mg)	0.21
Fosfor (mg)	0.39
Besi (mg)	0.035
Air (gr)	873.324
Vitamin B1 (mg)	0.0002
Vitamin C (mg)	0.04

Sumber : (Fakhrudin M. I., 2008)

Tabel 5.2 Data kandungan serai dapur per 1000 gr

Komponen	Massa (gr)
Air	767.8
Abu	7.9
Minyak Atsiri	2.5
Vitamin A	1
Vitamin B	8
Vitamin C	40
Karbohidrat	137.8
Protein	20.5
Lemak	13.66
Kalsium	0.32
Fosfor	0.507

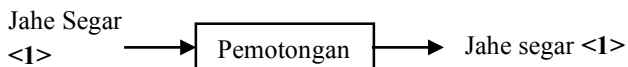


Besi	0.013
------	-------

Sumber : (Rahim, 2012)

5.1.1 Jahe

1. Pemotongan



Tabel 5.3 Neraca Massa Pemotongan Jahe Emprit

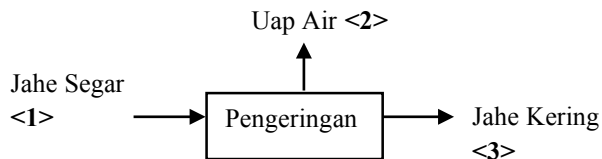
Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Jahe segar <1>	
Protein (gr)	15
Lemak (gr)	10
Hidrat arang (gr)	101
Kalsium (mg)	0.21
Fosfor (mg)	0.39
Besi (mg)	0.035
Air (gr)	873.324
Vitamin B1 (mg)	0.0002
Vitamin C (mg)	0.04
Total	1000

s



Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Jahe segar <1>	
Protein (gr)	15
Lemak (gr)	10
Hidrat arang (gr)	101
Kalsium (mg)	0.21
Fosfor (mg)	0.39
Besi (mg)	0.035
Air (gr)	873.324
Vitamin B1 (mg)	0.0002
Vitamin C (mg)	0.04
Total	1000

2. Pengeringan



Tabel 5.4 Neraca Massa Pengeringan Jahe Emprit

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Jahe segar <1>	
Protein (gr)	15
Lemak (gr)	10
Hidrat arang (gr)	101
Kalsium (mg)	0.21

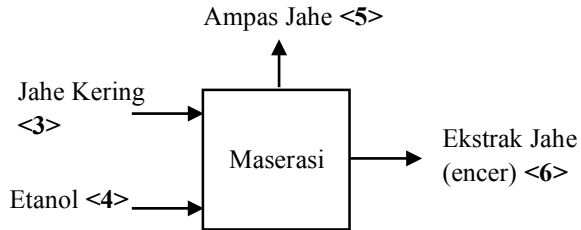
*BAB V Perhitungan Neraca Massa*

Fosfor (mg)	0.39
Besi (mg)	0.035
Air (gr)	873.3438
Vitamin B1 (mg)	0.0002
Vitamin C (mg)	0.04
Total	1000

Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Jahe kering <3>	
Protein (gr)	15
Lemak (gr)	10
Hidrat arang (gr)	101
Kalsium (mg)	0.21
Fosfor (mg)	0.39
Besi (mg)	0.035
Air (gr)	50
Vitamin B1 (mg)	0.0002
Vitamin C (mg)	0.04
Uap Air <2>	823.3438
Total	1000



3. Ekstraksi (maserasi)



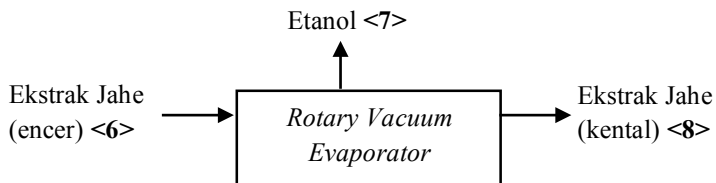
Tabel 5.5 Neraca Massa Maserasi Jahe Emprit

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Jahe kering <3>	
Protein (gr)	15
Lemak (gr)	10
Hidrat arang (gr)	101
Kalsium (mg)	0.21
Fosfor (mg)	0.39
Besi (mg)	0.035
Air (gr)	50
Vitamin B1 (mg)	0.0002
Vitamin C (mg)	0.04
Etanol 90% <4>	423
Total	599.68



Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Ampas Jahe <5>	189.473
Ekstrak jahe (encer) <6>	
Protein (gr)	2.650
Lemak (gr)	1.767
Hidrat arang (gr)	17.842
Kalsium (mg)	0.037
Fosfor (mg)	0.069
Besi (mg)	0.006
Air (gr)	8.833
Vitamin B1 (mg)	0.000
Vitamin C (mg)	0.007
Etanol	378.98
Total	599.68

4. Rotary Vacuum Evaporator



**Tabel 5.6** Neraca Massa Rotary Vacuum Evaporator Jahe Emprit

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Ekstrak jahe (encer) <6>	
Protein (gr)	2.650
Lemak (gr)	1.767
Hidrat arang (gr)	17.842
Kalsium (mg)	0.037
Fosfor (mg)	0.069
Besi (mg)	0.003
Air (gr)	8.833
Vitamin B1 (mg)	0.000
Vitamin C (mg)	0.007
Etanol	378.98
Total	410.202

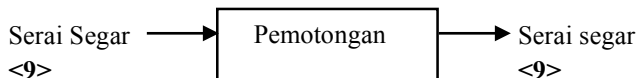
Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Ekstrak jahe (kental) <8>	
Protein (gr)	2.650
Lemak (gr)	1.767
Hidrat arang (gr)	17.842
Kalsium (mg)	0.037
Fosfor (mg)	0.069
Besi (mg)	0.003
Air (gr)	8.833
Vitamin B1 (mg)	0.000
Vitamin C (mg)	0.007
Etanol <7>	378.98



	Total	410.202
--	--------------	----------------

5.1.2 Serai dapur

1. Pemotongan



Tabel 5.7 Neraca Massa Pemotongan Serai Dapur

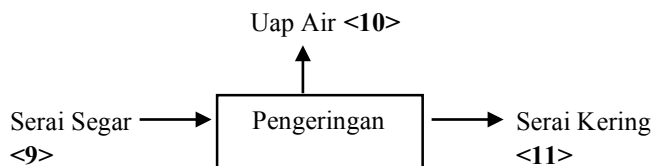
Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Serai segar <9>	
Air	767.800
Abu	7.900
Minyak Atsiri	2.500
Vitamin A	1.000
Vitamin B	8.000
Vitamin C	40.000
Karbohidrat	137.800
Protein	20.500
Lemak	13.660
Kalsium	0.320
Fosfor	0.507
Besi	0.0103
Total	1000.000



BAB V Perhitungan Neraca Massa

Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Serai segar <9>	
Air	767.800
Abu	7.900
Minyak Atsiri	2.500
Vitamin A	1.000
Vitamin B	8.000
Vitamin C	40.000
Karbohidrat	137.800
Protein	20.500
Lemak	13.660
Kalsium	0.320
Fosfor	0.507
Besi	0.0103
Total	1000.000

2. Pengeringan



**Tabel 5.8** Neraca Massa Pengeringan Serai Dapur

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Serai segar <9>	
Air	767.800
Abu	7.900
Minyak Atsiri	2.500
Vitamin A	1.000
Vitamin B	8.000
Vitamin C	40.000
Karbohidrat	137.800
Protein	20.500
Lemak	13.660
Kalsium	0.320
Fosfor	0.507
Besi	0.013
Total	1000.000

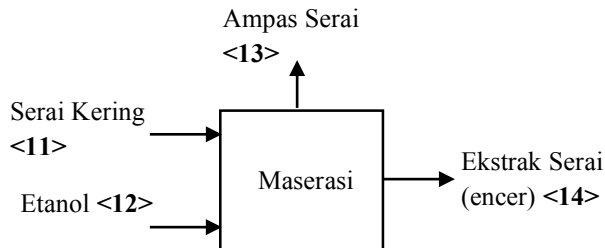
Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Serai kering <11>	
Air	50.000
Abu	7.900
Minyak Atsiri	2.500
Vitamin A	1.000
Vitamin B	8.000
Vitamin C	40.000
Karbohidrat	137.800
Protein	20.500



BAB V Perhitungan Neraca Massa

Lemak	13.660
Kalsium	0.320
Fosfor	0.507
Besi	0.013
Uap Air <10>	717.800
Total	1000

3. Ekstraksi (Maserasi)



Tabel 5.9 Neraca Massa Maserasi Serai Dapur

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Serai kering <11>	
Air	50.000
Abu	7.900
Minyak Atsiri	2.500
Vitamin A	1.000
Vitamin B	8.000
Vitamin C	40.000
Karbohidrat	137.800
Protein	20.500
Lemak	13.660

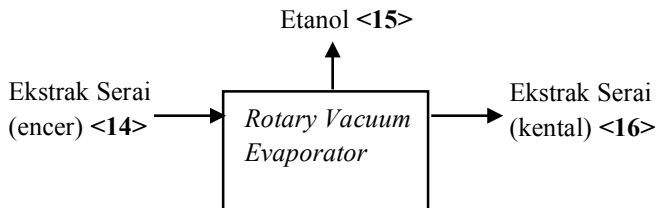
*BAB V Perhitungan Neraca Massa*

Kalsium	0.320
Fosfor	0.507
Besi	0.013
Etanol 90% <12>	423
Total	705.2

Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Ampas serai <13>	239.575
Ekstrak Serai (encer) <14>	
Air	14.110
Abu	2.229
Minyak Atsiri	0.706
Vitamin A	0.282
Vitamin B	2.258
Vitamin C	11.288
Karbohidrat	38.887
Protein	5.785
Lemak	3.855
Kalsium	0.090
Fosfor	0.145
Besi	0.004
Etanol 90%	385.98
Total	705.2



4. Rotary vacuum evaporator



Tabel 5.10 Neraca Massa *Rotary Vacuum Evaporator* Serai Dapur

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Ekstrak serai (kental) <16>	
Air	14.110
Abu	2.229
Minyak Atsiri	0.706
Vitamin A	0.282
Vitamin B	2.258
Vitamin C	11.288
Karbohidrat	38.887
Protein	5.785
Lemak	3.855
Kalsium	0.090
Fosfor	0.145
Besi	0.004
Etanol 90% <15>	385.98
Total	465.625



Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Ekstrak serai (encer) <14>	
Air	14.110
Abu	2.229
Minyak Atsiri	0.706
Vitamin A	0.282
Vitamin B	2.258
Vitamin C	11.288
Karbohidrat	38.887
Protein	5.785
Lemak	3.855
Kalsium	0.090
Fosfor	0.145
Besi	0.004
Etanol 90%	385.98
Total	465.625

BAB VI

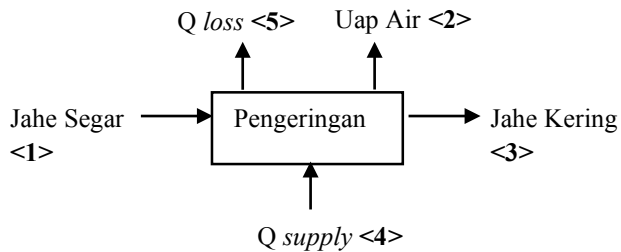
PERHITUNGAN NERACA ENERGI

6.1 Neraca Energi

Bahan Baku = 1000 gr Jahe segar
 Suhu *reference* = 20 °C
 Suhu Kamar = 30 °C
 Suhu pengeringan = 100 °C

6.1.1 Jahe

1. Pengeringan



Tabel 6.1 Neraca Energi Pengeringan Jahe Emprit

Aliran Masuk	
Komponen	H (kj/kmol °C)
Jahe Segar <1>	
Protein (gr)	413,3781
Lemak (gr)	335,5531
Hidrat arang (gr)	45,332638
Kalsium (mg)	1,990905
Fosfor (mg)	3,42147
Besi (mg)	0,33597944



BAB VI Perhitungan Neraca Energi

Air (gr)	15100,90728
Vitamin B1 (mg)	0,0360259
Vitamin C (mg)	4,129536
Q supply <4>	4129920
Total	4145825,085

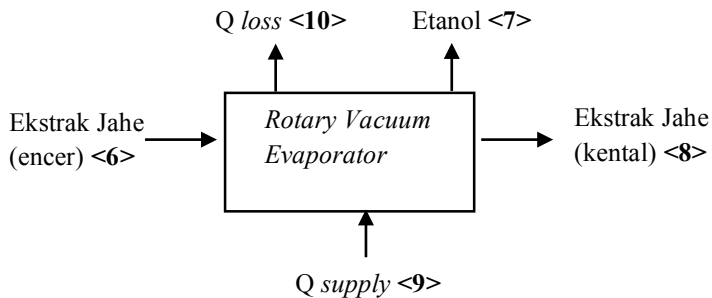
Aliran Keluar	
Komponen	H (kJ/kmol °C)
Jahe Kering <3>	
Protein (gr)	515,6269139
Lemak (gr)	418,5519489
Hidrat arang (gr)	56,54563759
Kalsium (mg)	2,483354104
Fosfor (mg)	4,267768459
Besi (mg)	0,419083743
Air (gr)	1078,414611
Vitamin B1 (mg)	0,044936884
Vitamin C (mg)	5,15097414
Uap air <2>	17757,70819
Q loss <5>	4125985,872
Total	4145825,085



BAB VI Perhitungan Neraca Energi

Bahan baku	= 381.832 gr ekstrak Jahe encer
Suhu <i>reference</i>	= 20 °C
Suhu kamar	= 30 °C
Suhu operasi	= 78 °C

2. Rotary vacuum evaporator



Tabel 6.2 Neraca Energi Rotary Vacuum Evaporator Jahe Emprit

Aliran Masuk	
Komponen	H (kJ/kmol °C)
Ekstrak Jahe (encer) <6>	
Protein (gr)	73,034
Lemak (gr)	59,284
Hidrat arang (gr)	8,009
Kalsium (mg)	0,352
Fosfor (mg)	0,604
Besi (mg)	0,059
Air (gr)	152,748
Vitamin B1 (mg)	0,006
Vitamin C (mg)	0,730



BAB VI Perhitungan Neraca Energi

Etanol	15529,006
Q supply <9>	3011400
Total	3027223,835

Aliran Keluar	
Komponen	H (kJ/kmol °C)
Ekstrak Jahe (kental) <8>	
Protein (gr)	85,421
Lemak (gr)	69,339
Hidrat arang (gr)	9,368
Kalsium (mg)	0,411
Fosfor (mg)	0,707
Besi (mg)	0,069
Air (gr)	178,656
Vitamin B1 (mg)	0,007
Vitamin C (mg)	0,853
Etanol <7>	18162,901
Q loss <10>	3008716,099
Total	3027223,835

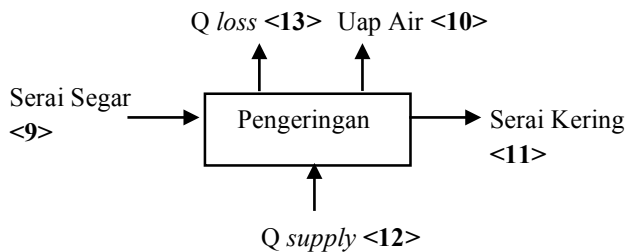


BAB VI Perhitungan Neraca Energi

Bahan Baku	= 1000 gr Serai segar
Suhu <i>reference</i>	= 20 °C
Suhu Kamar	= 30 °C
Suhu pengeringan	= 100 °C

6.1.2 Serai

1. Pengeringan



Tabel 6.3 Neraca Energi Pengeringan Serai Dapur

Aliran Masuk	
Komponen	H (kJ/kmol °C)
Serai Segar <9>	
Air	13276,26014
Abu	252,6341
Minyak Atsiri	329,76575
Vitamin A	226,1453
Vitamin B	1441,036
Vitamin C	4129,536
Karbohidrat	61,8498764
Protein	704,88225
Lemak	458,3655346
Kalsium	3,03376



BAB VI Perhitungan Neraca Energi

Fosfor	4,447911
Besi	0,120298065
Q supply <12>	5162400
Total	5183288,077

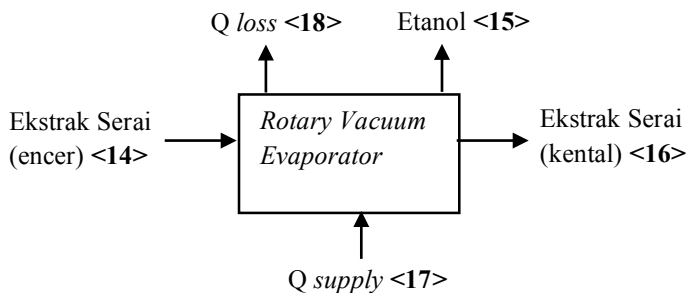
Aliran Keluar	
Komponen	H (kj/kmol °C)
Serai Kering <11>	
Air	1078,415
Abu	315,1231
Minyak Atsiri	411,33325
Vitamin A	282,0823
Vitamin B	1797,476
Vitamin C	5150,976
Karbohidrat	77,1484324
Protein	879,23475
Lemak	571,7421686
Kalsium	3,78416
Fosfor	5,548101
Besi	0,15005377
Uap air <10>	15481,72574
Q loss <13>	5157233,338
Total	5183288,077



BAB VI Perhitungan Neraca Energi

Bahan baku	= 437.275 gr ekstrak serai encer
Suhu <i>reference</i>	= 20 °C
Suhu kamar	= 30 °C
Suhu operasi	= 78 °C

4. Rotary vacuum evaporator



Tabel 6.4 Neraca Energi Rotary Vacuum Evaporator Serai Dapur

Aliran Masuk	
Komponen	H (kJ/kmol °C)
Ekstrak Serai (encer) <14>	
Air	243,980
Abu	71,293
Minyak Atsiri	93,060
Vitamin A	63,818
Vitamin B	406,660
Vitamin C	1165,354
Karbohidrat	17,454



BAB VI Perhitungan Neraca Energi

Protein	198,918
Lemak	129,351
Kalsium	0,856
Fosfor	1,255
Besi	0,034
Etanol	15839,608
<i>Q supply <17></i>	5162400
Total	5180631,641

Aliran Keluar	
Komponen	H (kj/kmol °C)
Ekstrak Serai (kental) <16>	
Air	285,362
Abu	83,385
Minyak Atsiri	108,844
Vitamin A	74,642
Vitamin B	475,634
Vitamin C	1363,011
Karbohidrat	20,414
Protein	232,656
Lemak	151,290
Kalsium	1,001
Fosfor	1,468
Besi	0,040
Etanol <15>	18526,185
<i>Q loss <18></i>	5159307,708
Total	5180631,641

BAB VII

ANALISIS KEUANGAN

Estimasi Biaya Total “Ekatraksi jahe dan serai sebagai bahan dasar pembuatan *effervescent*” dengan kapasitas produksi 1000 Tablet/hari.

7.1 Investasi Alat (*Fixed Cost*)

Tabel 7.1 Biaya *Fixed Cost* Selama 1 Tahun

No.	Keterangan	Kuantitas	Harga (Rp.)	Total Biaya (Rp.)
1	Mesin pemotong	1 unit	8.850.000	8,850,000
2	Timbangan kapasitas 10 kg	1 unit	50.000	50,000
3	<i>Rotary Vacuum Evaporator</i>	2 unit	30.900.000	61,800,000
4	<i>Oven</i>	2 unit	9.500.000	19,000,000
5	Pemeliharaan preventif	-	500.000	500,000
6	Gaji karyawan	5 orang	2.000.000	10,000,000
7	Pompa air	2 unit	500.000	1,000,000
8	Sewa rumah produksi	1 unit	5.000.000	5,000,000
9	Tangki Maserasi	1 unit	13.500.000	13,500,000
Total				119,700,000

**7.2 Variable Cost****Tabel 7.2 Variable Cost per hari**

No.	Keterangan	Kuantitas	Harga(Rp.)	Total Biaya (Rp.)
A. Bahan baku + pelengkap				
1	Jahe Emprit	50 Kg	12.000/ Kg	600,000
2	Serai Dapur	50 Kg	4.000/ Kg	200,000
3	Etanol 96% PA	10 L	455.000/L	4,550,000
4	<i>Aquadest</i>	5 L	14.000/L	70,000
5	Natrium Bikarbonat	5 kg	15.000/Kg	75,000
6	Asam Sitrat	5 kg	20.000/kg	100,000
B. Utilitas				
5	Air	0,03 m ³	2.100,00/m ³	63
6	Listrik	10 kWH	1.500,00/kWH	45,000
Sub-total				5,640,063

Variable cost per tahun didapatkan dengan sub-total *variable cost* per hari dikalikan dengan hari kerja selama 1 tahun

$$VC = VC \text{ per hari} \times \text{hari kerja}$$

$$VC = 5,640,063 \times 288$$

$$VC = 1,624,338,144$$

7.3 Harga Pokok Penjualan

Harga pokok penjualan (HPP) yaitu jumlah *variable cost* dan *fixed cost* dibagi dengan kapasitas produksi. Untuk untung adalah 50 % dari HPP.



BAB VII Analisis Keuangan

$$\text{HPP} = \frac{FC+VC}{\text{Kapasitas Produksi (1 tahun)}}$$

$$\text{HPP} = \frac{119,700,000 + 1,624,338,144}{288000}$$

$$\text{HPP} = \text{Rp. 6.056}$$

1. Laba (50 % dari HPP)

$$\text{Laba} = 50 \% \times \text{IDR 6.056} = \text{IDR 3.027}$$

2. Harga Jual

$$\text{Harga Jual} = \text{HPP} + \text{Laba}$$

$$\text{Harga Jual} = \text{IDR 6.056} + \text{IDR 3.027} = \text{IDR 9.083}$$

3. Hasil Penjualan per Bulan

Hasil Penjualan/Bulan = Harga Jual x kapasitas produk per bulan

$$\text{Hasil Penjualan/Bulan} = \text{IDR 9.083} \times (1000 \times 24)$$

$$\text{Hasil Penjualan/Bulan} = \text{IDR 218.004.768}$$

4. Laba per Bulan

$$\text{Laba/Bulan} = \text{Laba} \times \text{Kapasitas produk per bulan}$$

$$\text{Laba/Bulan} = \text{IDR 3.027} \times (1000 \times 24)$$

$$\text{Laba/Bulan} = \text{IDR 72.668.256}$$

5. Laba per Tahun

$$\text{Laba/Tahun} = \text{Laba per bulan} \times 12$$

$$\text{Laba/Tahun} = \text{IDR 72.668.256} \times 12$$

$$\text{Laba/Tahun} = \text{IDR 872.019.072}$$

7.4 Break Even Point (BEP)

Break even point (BEP) adalah titik impas dimana posisi jumlah pendapatan dan biaya sama atau seimbang sehingga tidak



terdapat keuntungan ataupun kerugian dalam suatu perusahaan. BEP ini digunakan untuk menganalisa proyeksi sejauh mana banyaknya jumlah unit yang diproduksi atau sebanyak apa uang yang harus diterima untuk mendapatkan titik impas atau kembali modal. Berikut adalah tabel perhitungan biaya penjualan untuk memperoleh BEP :

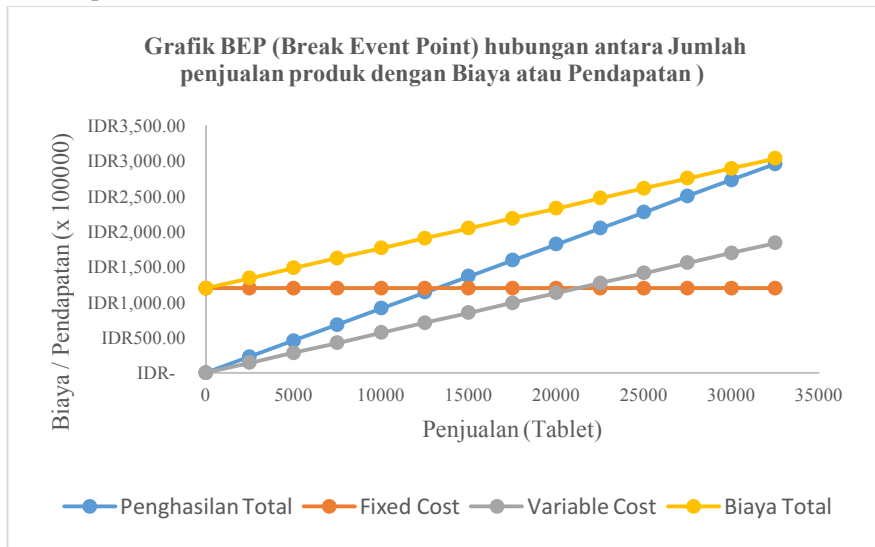
Tabel 7.3 Perhitungan Biaya Penjualan

<i>Effervescent</i> yang dijual	Penghasilan Total (IDR)	<i>Fixed Cost</i> (IDR)	<i>Variable Cost (IDR)</i>	Biaya Total
0	0	119,700,000	0	119,700,000
2500	22,708,830	119,700,000	14,100,158	133,800,158
5000	45,417,660	119,700,000	28,200,315	147,900,315
7500	68,126,490	119,700,000	42,300,473	162,000,473
10000	90,835,320	119,700,000	56,400,630	176,100,630
12500	113,544,150	119,700,000	70,500,788	190,200,788
13178	119,702,784	119,700,000	74,324,750	194.024.750
15000	136,252,980	119,700,000	84,600,945	204,300,945
17500	158,961,810	119,700,000	98,701,103	218,401,103
20000	181,670,640	119,700,000	112,801,260	232,501,260
22500	204,379,470	119,700,000	126,901,418	246,601,418
25000	227,088,300	119,700,000	141,001,575	260,701,575
27500	249,797,130	119,700,000	155,101,733	274,801,733
30000	272,505,960	119,700,000	169,201,890	288,901,890
32500	295,214,790	119,700,000	183,302,048	303,002,048



BAB VII Analisis Keuangan

Dari **Tabel 7.3** maka dapat dibuat **Grafik 7.1** sehingga dapat diketahui BEP :



Grafik 7.1 Grafik Break Even Point (BEP)

Perhitungan BEP

$$BEP = \frac{FC}{1 - \frac{HPP}{\text{Harga Jual}}}$$

$$BEP = \frac{119.700.000}{1 - \frac{6.056}{9.083}}$$

$$BEP = 359.100.000$$

Dari grafik tersebut diketahui bahwa BEP berada pada saat penjualan mencapai 13178 produk dengan BEP rupiah yang didapatkan sebesar IDR 359.100.000

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin lama waktu maserasi, maka semakin besar nilai yield ekstrak bahan yang didapatkan. Waktu maserasi 3 hari memberikan perolehan yield ekstrak bahan yang paling besar ,untuk jahe dan serai secara berturut-turut yaitu 6%; 7%; 9% dan 5.4%; 6.1%; 7%
2. Konsentrasi etanol mempengaruhi besarnya yield ekstrak bahan yang didapatkan. Etanol 90% memberikan perolehan yield yang paling besar yaitu untuk jahe dan serai secara berturut-turut adalah 7%; 7%; 9% dan 5%; 5.5%; 7%
3. Konsentrasi besi (Fe) yang paling besar pada konsentrasi etanol 90% dan lama waktu maserasi 3 hari untuk jahe sebesar 2886,01 ppm ,sedangkan untuk serai sebesar 1137,31 ppm dan bila dibandingkan dengan produk sakatonik, hemobion dan sangobion, maka ekstrak jahe dan serai bisa digunakan sebagai produk *effervescent*.

8.2 Saran

Perlunya penelitian lebih lanjut terhadap produk *effervescent* dari ekstrak jahe dan serai terkait uji mikroorganisme, uji toksisitas pada badan yang berwenang sehingga keamanan pengonsumsi dapat lebih terjamin, uji masa kadaluwarsa atau uji ketahanan produk dengan membandingkan produk berbahan pengawet dengan produk *effervescent* ekstrak jahe dan serai. Dan diperlukan uji lebih lanjut mengenai uji solubilitas di dalam tubuh ketika produk dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chemat, F., Virost, M., Tamao, V., Ginies, C., & Visinoni, F. (2008). Green Procedure with a Green Solvent for Fats and Oils Determination: Microwave-integrated Soxhlet Using Limonene Followed by Microwave Clevenger Distillation. *Journal of Chromatography A*, 147–152.
- Chen, D., Sharma, S. K., & Mudhoo, A. (2012). *Handbook on Applications of Ultrasound Sonochemistry for Sustainability* (1 ed.). New York: CRC Press.
- Hernani, & Winarti, C. (2011). Kandungan Bahan Aktif Jahe dan Pemanfaatannya dalam Bidang Kesehatan. *Status Teknologi Hasil Penelitian Jahe*, 126-142.
- Kamaliroosta, Z., Kamaliroosta, L., & Elhamirad, A. H. (2013). Isolation and Identification of Ginger Essential Oil. *Journal of Food Biosciences and Technology*, 73-80.
- Kurniasari, L., Hartati, I., Ratnani, R. D., & Sumantri, I. (2008). Kajian Ekstraksi Minyak Jahe Menggunakan Microwave Assisted Extraction (MAE). *Momentum*, Vol. 4, No. 2, 47-52.
- Lin, C. M., Sheu, S. R., Hsu, S. C., & Tsai, Y. H. (2010). Determination of Bactericidal Efficacy of Essential Oil Extracted from Orange Peel on the Food Contact Surfaces. *Food Control*, 1710-1715.
- Mesomo, M. C., Corazza, M. L., Ndiaye, P. M., Santa, O. R., Cardozo, L., & Scheer, A. d. (2013). Supercritical CO₂ Extracts and Essential Oil of Ginger (*Zingiber officinale* R.) : Chemical Composition and Antibacterial Activity. *The Journal of Supercritical Fluids*, 44-49.
- Paisooksantivatana, Y., & Bua-in, S. (2009). Essential Oil and Antioxidant Activity of Cassumunar Ginger (*Zingiberaceae*: *Zingiber montanum* (Koenig) Link ex Dietr.). *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 43, 467-475.
- Rukmana, R. (2000). *Usaha Tani Jahe*. Yogyakarta: Kanisius.

- Rifki, A. (2013). Pengaruh Penambahan Al³⁺ Dalam Penentuan Analisa Fe³⁺ Pada pH 4,5 Dengan Pengompleks 1,10-Fenantrolin Secara Spektrofotometri Sinar Tampak. 3.
- Sansan, Y., Shuangming, L., Xiu, L. W., & Xiao, X. (2012). Reinforced Extraction Method for Lavender Essential Oil. *CN102676299A*, 1-7.
- Setyaningrum, H. D., & Saparinto, C. (2013). *Jahe*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suranto, A. (2011). *Pijat Anak*. Jakarta: Penebar Plus.
- Swarbrik, J. (2007). *Encyklopedia of pharmaceutical Technology edisi ketiga volume I*. USA : Pharmeceu Tech, 1954-1964.
- Wulandari, Y. W. (2013). Karakteristik Minyak Atsiri beberapa Varietas Jahe (*Zingiber officinale*). *Jurnal Kimia dan Teknologi*, 43-50.
- Yeh, H.-y., Chuang, C.-h., Chen, H.-c., & Wan, C.-j. (2013). Bioactive Components Analysis of Two Various Gingers (*Zingiber officinale* Roscoe) and Antioxidant Effect of Ginger Extracts. *Food Science and Technology*, 1-6.
- Yu, Y., Huang, T., Yang, B., Liu, X., & Duan, G. (2007). Development of Gas Chromatography–mass Spectrometry with Microwave Distillation and Simultaneous Solid-phase Microextraction for Rapid Determination of Volatile Constituents in Ginger. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 24–31.
- Zadeh, J. B., & Kor, N. M. (2014). Physiological and Pharmaceutical Effects of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) as a Valuable Medicinal Plant. *European Journal of Experimental Biology*, 87-90.

APPENDIKS A

NERACA MASSA

1. Neraca Massa

Bahan baku = 1000 gr jahe emprit dan 1000 gr serai dapur

1. Persiapan bahan baku

- a. Jahe segar mengandung komponen-komponen per 1000 gr sebagai berikut :

Tabel A.1 Komponen Jahe Segar per 100 gr

Komponen	Komposisi (%)	Massa (gr)
Protein	1.5	15
Lemak	1	10
Hidrat arang	10.1	101
Kalsium	0.021	0.21
Fosfor	0.039	0.39
Besi	0.004	0.035
Air	87.3324	873.324
Vitamin B1	0.0000002	0.0002
Vitamin C	0.004	0.04

Sumber : (Fakhrudin, 2008)

- b. Serai dapur mengandung komponen-komponen per 1000 gr sebagai berikut :

Tabel A.2 Komponen Serai Dapur per 100 gr

Komponen	Komposisi (%)	Massa (gr)
Air	76.78	767.8
Abu	0.79	7.9
Minyak Atsiri	0.25	2.5
Vitamin A	0.1	1
Vitamin B	0.8	8
Vitamin C	4	40
Karbohidrat	13.78	137.8
Protein	2.05	20.5

Lemak	1.366	13.66
Kalsium	0.032	0.32
Fosfor	0.0507	0.507
Besi	0.0013	0.013

Sumber : (Rahim, 2012)

Tabel A.3 Densitas Etanol

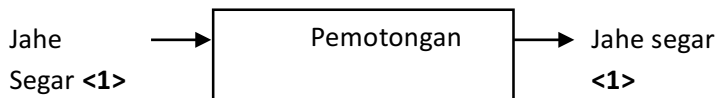
Konsentrasi Etanol (%)	Berat (gr)	Densitas (gr/ml)
90	19,06	0,846
80	19,31	0,871
70	19,42	0,882

*Berat Pikno Kosong : 10,60 gr

A.1 Jahe

1. Pemotongan

Massa = 1000 gr Jahe segar



Bahan masuk

(Jahe segar <1>)

Komponen :

- Protein = 1.5 % x 1000 gr = 15 gr
- Lemak = 1 % x 1000 gr = 10 gr
- Hidrat Arang = 10.1 % x 1000 gr = 101 gr
- Kalsium = 0.021 % x 1000 gr = 0.21 gr
- Fosfor = 0.039 % x 1000 gr = 0.39 gr
- Besi = 0.004 % x 1000 gr = 0.035 gr
- Air = 87.3324 % x 1000 gr = 873.324 gr
- Vitamin B1 = 0.0000002 % x 1000 gr = 0.0002 gr
- Vitamin C = 0.004 % x 1000 gr = 0.04 gr

Bahan Keluar

(Jahe segar <1>)

Komponen :

• Protein	= 1.5 % x 1000 gr	= 15 gr
• Lemak	= 1 % x 1000 gr	= 10 gr
• Hidrat Arang	= 10.1 % x 1000 gr	= 101 gr
• Kalsium	= 0.021 % x 1000 gr	= 0.21 gr
• Fosfor	= 0.039 % x 1000 gr	= 0.39 gr
• Besi	= 0.004 % x 1000 gr	= 0.035 gr
• Air	= 87.3324 % x 1000 gr	= 873.324 gr
• Vitamin B1	= 0.0000002 % x 1000 gr	= 0.0002 gr
• Vitamin C	= 0.004 % x 1000 gr	= 0.04 gr

Tabel A.4 Neraca Massa Jahe Emprit Pemotongan

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Jahe segar <1>	
Protein (gr)	15
Lemak (gr)	10
Hidrat arang (gr)	101
Kalsium (mg)	0.21
Fosfor (mg)	0.39
Besi (mg)	0.035
Air (gr)	873.324
Vitamin B1 (mg)	0.0002
Vitamin C (mg)	0.04
Total	1000

Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Jahe segar <1>	
Protein (gr)	15
Lemak (gr)	10
Hidrat arang (gr)	101
Kalsium (mg)	0.21
Fosfor (mg)	0.39
Besi (mg)	0.035
Air (gr)	873.324
Vitamin B1 (mg)	0.0002
Vitamin C (mg)	0.04
Total	1000

2. Pengeringan

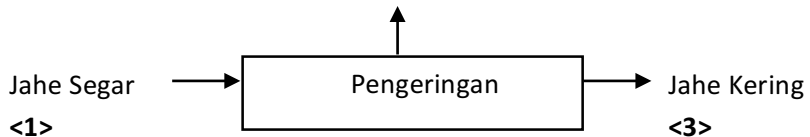
Bahan masuk

= 1000 gr Jahe segar

Bahan Keluar

= 176.676 gr Jahe kering

Uap Air <2>



Bahan masuk

(Jahe segar <1>)

Komponen :

• Protein	= 1.5 % x 1000 gr	= 15 gr
• Lemak	= 1 % x 1000 gr	= 10 gr
• Hidrat Arang	= 10.1 % x 1000 gr	= 101 gr
• Kalsium	= 0.021 % x 1000 gr	= 0.21 gr
• Fosfor	= 0.039 % x 1000 gr	= 0.39 gr
• Besi	= 0.004 % x 1000 gr	= 0.035 gr
• Air	= 87.3324 % x 1000 gr	= 873.324 gr
• Vitamin B1	= 0.0000002 % x 1000 gr	= 0.0002 gr
• Vitamin C	= 0.004 % x 1000 gr	= 0.04 gr

Bahan Keluar

(Jahe Kering <3>)

Komponen :

• Protein	= 1.5 % x 1000 gr	= 15 gr
• Lemak	= 1 % x 1000 gr	= 10 gr
• Hidrat Arang	= 10.1 % x 1000 gr	= 101 gr
• Kalsium	= 0.021 % x 1000 gr	= 0.21 gr
• Fosfor	= 0.039 % x 1000 gr	= 0.39 gr
• Besi	= 0.004 % x 1000 gr	= 0.035 gr
• Air	= 5 % x 1000 gr	= 50 gr
• Vitamin B1	= 0.0000002 % x 1000 gr	= 0.0002 gr
• Vitamin C	= 0.004 % x 1000 gr	= 0.04 gr
• Uap air <2>	= 82.334 % x 1000 gr	= 823.344

Tabel A.5 Neraca Massa Jahe Emprit Pengeringan

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Jahe segar <1>	
Protein (gr)	15
Lemak (gr)	10
Hidrat arang (gr)	101
Kalsium (mg)	0.21
Fosfor (mg)	0.39
Besi (mg)	0.035
Air (gr)	873.3438
Vitamin B1 (mg)	0.0002
Vitamin C (mg)	0.04
Total	1000

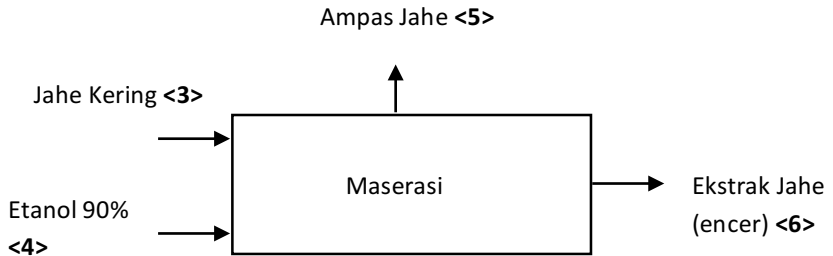
Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Jahe kering <3>	
Protein (gr)	15
Lemak (gr)	10
Hidrat arang (gr)	101
Kalsium (mg)	0.21
Fosfor (mg)	0.39
Besi (mg)	0.035
Air (gr)	50
Vitamin B1 (mg)	0.0002
Vitamin C (mg)	0.04
Uap Air <2>	823.3438
Total	1000

3. Ekstraksi (maserasi)

Bahan masuk = 176.676 gr Jahe kering

• 500 ml etanol = 394.650 gr etanol

Bahan keluar = 381.853 gr Ekstrak jahe encer



Bahan masuk

(Jahe kering <3>)

Komponen :

• Protein	= 1.5 % x 1000 gr	= 15 gr
• Lemak	= 1 % x 1000 gr	= 10 gr
• Hidrat Arang	= 10.1 % x 1000 gr	= 101 gr
• Kalsium	= 0.021 % x 1000 gr	= 0.21 gr
• Fosfor	= 0.039 % x 1000 gr	= 0.39 gr
• Besi	= 0.004 % x 1000 gr	= 0.035 gr
• Air	= 5 % x 1000 gr	= 50 gr
• Vitamin B1	= 0.0000002 % x 1000 gr	= 0.0002 gr
• Vitamin C	= 0.004 % x 1000 gr	= 0.04 gr
Etanol 90% <4>	= Densitas Etanol x Volume Etanol	
	= 0,846 x 500 ml	= 423 gr

Bahan keluar

(Ekstrak jahe encer <6>)

Komponen :

Ampas Jahe <5>		= 189.473 gr
• Protein	= 1.5 % x 176.676 gr	= 2.650 gr
• Lemak	= 1 % x 176.676 gr	= 1.767 gr
• Hidrat Arang	= 10.1 % x 176.656 gr	= 17.842 gr
• Kalsium	= 0.021 % x 176.676 gr	= 0.037 gr
• Fosfor	= 0.039 % x 176.676 gr	= 0.069 gr
• Besi	= 0.004 % x 176.676 gr	= 0.006 gr
• Air	= 5 % x 176.676 gr	= 8.833 gr
• Vitamin B1	= 0.0000002 % x 176.676 gr	= 0.000 gr
• Vitamin C	= 0.004 % x 176.676 gr	= 0.007 gr
• Etanol		= 378.98 gr

Tabel A.6 Neraca Massa Jahe Emprit Maserasi

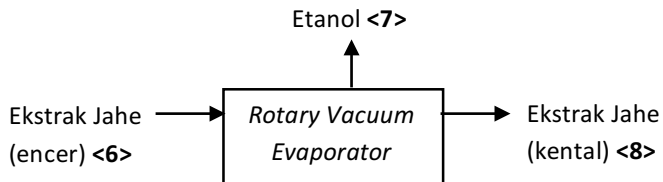
Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Jahe kering <3>	
Protein (gr)	15
Lemak (gr)	10
Hidrat arang (gr)	101
Kalsium (mg)	0.21
Fosfor (mg)	0.39
Besi (mg)	0.035
Air (gr)	50
Vitamin B1 (mg)	0.0002
Vitamin C (mg)	0.04
Etanol 90% <4>	423
Total	599.68

4. Rotary vacuum evaporator

Bahan Masuk = 381.853 gr ekstrak jahe encer

Baahan keluar = 31.214 gr ekstrak jahe kental

Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Ampas Jahe <5>	189.473
Ekstrak jahe (encer) <6>	
Protein (gr)	2.650
Lemak (gr)	1.767
Hidrat arang (gr)	17.842
Kalsium (mg)	0.037
Fosfor (mg)	0.069
Besi (mg)	0.006
Air (gr)	8.833
Vitamin B1 (mg)	0.000
Vitamin C (mg)	0.007
Etanol	378.98
Total	599.68



Bahan masuk

(Ekstrak jahe encer <6>)

Komponen :

- Protein = 1.5 % x 176.676 gr = 2.650 gr
- Lemak = 1 % x 176.676 gr = 1.767 gr
- Hidrat Arang = 10.1 % x 176.676 gr = 17.844 gr
- Kalsium = 0.021 % x 176.676 gr = 0.037 gr
- Fosfor = 0.039 % x 176.676 gr = 0.069 gr
- Besi = 0.004 % x 176.676 gr = 0.006 gr
- Air = 5 % x 176.676 gr = 8.833 gr
- Vitamin B1 = 0.0000002 % x 176.676 gr = 0.000 gr

- Vitamin C = $0.004 \% \times 176.676 \text{ gr} = 0.007 \text{ gr}$
- Etanol = 378.98 gr

Bahan keluar

(Ekstrak jahe kental <8>)

Komponen :

- Protein = $1.5 \% \times 176.676 \text{ gr} = 2.650 \text{ gr}$
- Lemak = $1 \% \times 176.676 \text{ gr} = 1.767 \text{ gr}$
- Hidrat Arang = $10.1 \% \times 176.676 \text{ gr} = 17.842 \text{ gr}$
- Kalsium = $0.021 \% \times 176.676 \text{ gr} = 0.037 \text{ gr}$
- Fosfor = $0.039 \% \times 176.676 \text{ gr} = 0.069 \text{ gr}$
- Besi = $0.004 \% \times 176.676 \text{ gr} = 0.006 \text{ gr}$
- Air = $5 \% \times 176.676 \text{ gr} = 8.833 \text{ gr}$
- Vitamin B1 = $0.0000002 \% \times 176.676 \text{ gr} = 0.000 \text{ gr}$
- Vitamin C = $0.004 \% \times 176.676 \text{ gr} = 0.007 \text{ gr}$
- Etanol <7> = 378.98 gr

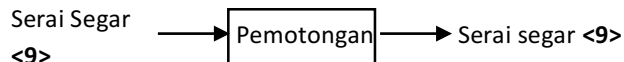
Tabel A.7 Neraca Massa Jahe Emprit *Rotary Vacuum Evaporator*

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Ekstrak jahe (encer) <6>	
Protein (gr)	2.650
Lemak (gr)	1.767
Hidrat arang (gr)	17.842
Kalsium (mg)	0.037
Fosfor (mg)	0.069
Besi (mg)	0.003
Air (gr)	8.833
Vitamin B1 (mg)	0.000
Vitamin C (mg)	0.007
Etanol	378.98
Total	410.202

Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Ekstrak jahe (kental) <8>	
Protein (gr)	2.650
Lemak (gr)	1.767
Hidrat arang (gr)	17.844
Kalsium (mg)	0.037
Fosfor (mg)	0.069
Besi (mg)	0.003
Air (gr)	8.833
Vitamin B1 (mg)	0.000
Vitamin C (mg)	0.007
Etanol <7>	378.98
Total	410.202

A.2 Serai dapur

1. Pemotongan



Bahan masuk

(Serai segar <9>)

Komponen :

- Air = 76.78 % x 1000 gr = 767.8 gr
- Abu = 0.79 % x 1000 gr = 7.9 gr
- Minyak atsiri = 0.25 % x 1000 gr = 2.5 gr
- Vitamin A = 0.1 % x 1000 gr = 1 gr
- Vitamin B = 0.8 % x 1000 gr = 8 gr
- Vitamin C = 4 % x 1000 gr = 40 gr
- Karbohidrat = 13.78 % x 1000 gr = 137.8 gr
- Protein = 2.05 % x 1000 gr = 20.5 gr
- Lemak = 1.366 % x 1000 gr = 13.66 gr

• Kalsium	= 0.032 % x 1000 gr	= 0.32 gr
• Fosfor	= 0.051 % x 1000 gr	= 0.51 gr
• Besi	= 0.0013 % x 1000 gr	= 0.013 gr

Bahan masuk

(Serai segar <9>)

Komponen :

• Air	= 76.78 % x 1000 gr	= 767.8 gr
• Abu	= 0.79 % x 1000 gr	= 7.9 gr
• Minyak atsiri	= 0.25 % x 1000 gr	= 2.5 gr
• Vitamin A	= 0.1 % x 1000 gr	= 1 gr
• Vitamin B	= 0.8 % x 1000 gr	= 8 gr
• Vitamin C	= 4 % x 1000 gr	= 40 gr
• Karbohidrat	= 13.78 % x 1000 gr	= 137.8 gr
• Protein	= 2.05 % x 1000 gr	= 20.5 gr
• Lemak	= 1.366 % x 1000 gr	= 13.66 gr
• Kalsium	= 0.032 % x 1000 gr	= 0.32 gr
• Fosfor	= 0.0507 % x 1000 gr	= 0.507 gr
• Besi	= 0.0013 % x 1000 gr	= 0.013 gr

Tabel A.8 Neraca Massa Serai Dapur Pemotongan

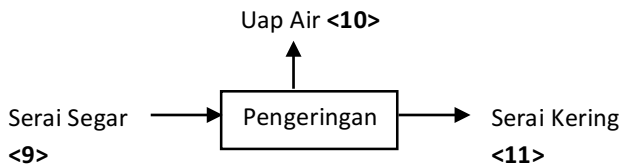
Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Serai segar <9>	
Air	767.800
Abu	7.900
Minyak Atsiri	2.500
Vitamin A	1.000
Vitamin B	8.000
Vitamin C	40.000
Karbohidrat	137.800
Protein	20.500
Lemak	13.660
Kalsium	0.320
Fosfor	0.507
Besi	0.0103
Total	1000.000

Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Serai segar <9>	
Air	767.800
Abu	7.900
Minyak Atsiri	2.500
Vitamin A	1.000
Vitamin B	8.000
Vitamin C	40.000
Karbohidrat	137.800
Protein	20.500
Lemak	13.660
Kalsium	0.320

Fosfor	0.507
Besi	0.0103
Total	1000.000

1. Pengeringan

Bahan masuk = 1000 gr serai segar
 Bahan keluar = 282.2 gr serai kering



Bahan masuk

(Serai segar <9>)

Komponen :

• Air	= 76.78 % x 1000 gr	= 767.8 gr
• Abu	= 0.79 % x 1000 gr	= 7.9 gr
• Minyak atsiri	= 0.25 % x 1000 gr	= 2.5 gr
• Vitamin A	= 0.1 % x 1000 gr	= 1 gr
• Vitamin B	= 0.8 % x 1000 gr	= 8 gr
• Vitamin C	= 4 % x 1000 gr	= 40 gr
• Karbohidrat	= 13.78 % x 1000 gr	= 137.8 gr
• Protein	= 2.05 % x 1000 gr	= 20.5 gr
• Lemak	= 1.366 % x 1000 gr	= 13.66 gr
• Kalsium	= 0.032 % x 1000 gr	= 0.32 gr
• Fosfor	= 0.0507 % x 1000 gr	= 0.507 gr
• Besi	= 0.0013 % x 1000 gr	= 0.013 gr

Bahan keluar

(Serai kering <11>)

Komponen :

• Air	= 5 % x 1000 gr	= 50 gr
• Abu	= 0.79 % x 1000 gr	= 7.9 gr
• Minyak atsiri	= 0.25 % x 1000 gr	= 2.5 gr
• Vitamin A	= 0.1 % x 1000 gr	= 1 gr
• Vitamin B	= 0.8 % x 1000 gr	= 8 gr
• Vitamin C	= 4 % x 1000 gr	= 40 gr
• Karbohidrat	= 13.78 % x 1000 gr	= 137.8 gr
• Protein	= 2.05 % x 1000 gr	= 20.5 gr
• Lemak	= 1.366 % x 1000 gr	= 13.66 gr
• Kalsium	= 0.032 % x 1000 gr	= 0.32 gr
• Fosfor	= 0.0507 % x 1000 gr	= 0.507 gr
• Besi	= 0.0013 % x 1000 gr	= 0.013 gr
Uap air <10>		= 717.8 gr

Tabel A.9 Neraca Massa Serai Dapur Pengeringan

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Serai segar <9>	
Air	767.800
Abu	7.900
Minyak Atsiri	2.500
Vitamin A	1.000
Vitamin B	8.000
Vitamin C	40.000
Karbohidrat	137.800
Protein	20.500
Lemak	13.660
Kalsium	0.320
Fosfor	0.507
Besi	0.013
Total	1000.000

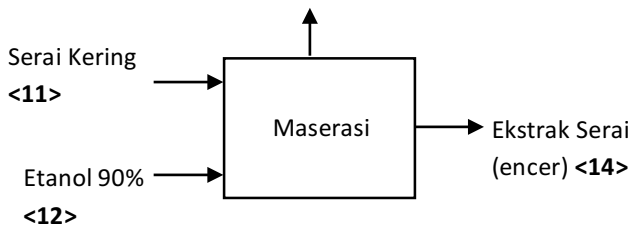
Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Serai kering <11>	
Air	50.000
Abu	7.900
Minyak Atsiri	2.500
Vitamin A	1.000
Vitamin B	8.000
Vitamin C	40.000
Karbohidrat	137.800
Protein	20.500
Lemak	13.660
Kalsium	0.320
Fosfor	0.507
Besi	0.013
Uap Air <10>	717.800
Total	1000

2. Ekstraksi (Maserasi)

Bahan masuk = 282.2 gr serai kering

Bahan keluar = 437.275 gr ekstrak serai encer

Ampas Serai <13>



Bahan masuk

(Serai kering <11>)

Komponen :

• Air	= 5 % x 1000 gr	= 50 gr
• Abu	= 0.79 % x 1000 gr	= 7.9 gr
• Minyak atsiri	= 0.25 % x 1000 gr	= 2.5 gr
• Vitamin A	= 0.1 % x 1000 gr	= 1 gr
• Vitamin B	= 0.8 % x 1000 gr	= 8 gr
• Vitamin C	= 4 % x 1000 gr	= 40 gr
• Karbohidrat	= 13.78 % x 1000 gr	= 137.8 gr
• Protein	= 2.05 % x 1000 gr	= 20.5 gr
• Lemak	= 1.366 % x 1000 gr	= 13.66 gr
• Kalsium	= 0.032 % x 1000 gr	= 0.32 gr
• Fosfor	= 0.0507 % x 1000 gr	= 0.507 gr
• Besi	= 0.0013 % x 1000 gr	= 0.013 gr
Etanol 90% <12>		= 423 gr

Bahan keluar

(Ekstrak serai encer <14>)

Komponen :

Ampas serai <13>	= 239.575 gr	
• Air	= 5 % x 282.2 gr	= 14.110 gr
• Abu	= 0.79 % x 282.2 gr	= 2.229 gr
• Minyak atsiri	= 0.25 % x 282.2 gr	= 0.706 gr
• Vitamin A	= 0.1 % x 282.2 gr	= 0.282 gr
• Vitamin B	= 0.8 % x 282.2 gr	= 2.258 gr
• Vitamin C	= 4 % x 282.2 gr	= 11.288 gr
• Karbohidrat	= 13.78 % x 282.2 gr	= 38.887 gr
• Protein	= 2.05 % x 282.2 gr	= 5.785 gr
• Lemak	= 1.366 % x 282.2 gr	= 3.855 gr
• Kalsium	= 0.032 % x 282.2 gr	= 0.090 gr
• Fosfor	= 0.0507 % x 282.2 gr	= 0.143 gr
• Besi	= 0.0013 % x 282.2 gr	= 0.004 gr
• Etanol 90%		= 385.98 gr

Tabel A.10 Neraca Massa Serai Dapur Maserasi

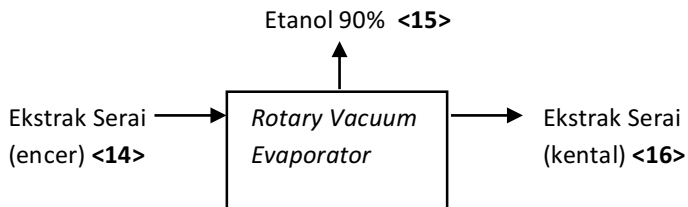
Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Serai kering <11>	
Air	50.000
Abu	7.900
Minyak Atsiri	2.500
Vitamin A	1.000
Vitamin B	8.000
Vitamin C	40.000
Karbohidrat	137.800
Protein	20.500
Lemak	13.660
Kalsium	0.320
Fosfor	0.507
Besi	0.013
Etanol 90% <12>	423
Total	705.2

Bahan Keluar	
Komponen	Massa (gr)
Ampas serai <13>	239.575
Ekstrak serai (encer) <14>	
Air	14.110
Abu	2.229
Minyak Atsiri	0.706
Vitamin A	0.282
Vitamin B	2.258
Vitamin C	11.288
Karbohidrat	38.887
Protein	5.785
Lemak	3.855
Kalsium	0.090
Fosfor	0.145
Besi	0.004
Etanol 90%	385.98
Total	705.2

3. *Rotary vacuum evaporator*

Bahan Masuk = 437.375 gr ekstrak serai encer

Bahan keluar = 79.637 gr ekstrak jahe kental



Bahan masuk

(Ekstrak serai encer <14>)

Komponen :

• Air	= 5 % x 282.2 gr	= 14.110 gr
• Abu	= 0.79 % x 282.2 gr	= 2.229 gr
• Minyak atsiri	= 0.25 % x 282.2 gr	= 0.706 gr
• Vitamin A	= 0.1 % x 282.2 gr	= 0.282 gr
• Vitamin B	= 0.8 % x 282.2 gr	= 2.258 gr
• Vitamin C	= 4 % x 282.2 gr	= 11.288 gr
• Karbohidrat	= 13.78 % x 282.2 gr	= 38.887 gr
• Protein	= 2.05 % x 282.2 gr	= 5.785 gr
• Lemak	= 1.366 % x 282.2 gr	= 3.855 gr
• Kalsium	= 0.032 % x 282.2 gr	= 0.090 gr
• Fosfor	= 0.0507 % x 282.2 gr	= 0.145 gr
• Besi	= 0.0013 % x 282.2 gr	= 0.004 gr
• Etanol 90%		= 385.98 gr

Bahan keluar

(Ekstrak serai kental <16>)

Komponen :

• Air	= 5 % x 282.2 gr	= 14.110 gr
• Abu	= 0.79 % x 282.2 gr	= 2.229 gr
• Minyak atsiri	= 0.25 % x 282.2 gr	= 0.706 gr
• Vitamin A	= 0.1 % x 282.2 gr	= 0.282 gr
• Vitamin B	= 0.8 % x 282.2 gr	= 2.258 gr
• Vitamin C	= 4 % x 282.2 gr	= 11.288 gr
• Karbohidrat	= 13.78 % x 282.2 gr	= 38.887 gr
• Protein	= 2.05 % x 282.2 gr	= 5.785 gr
• Lemak	= 1.366 % x 282.2 gr	= 3.855 gr
• Kalsium	= 0.032 % x 282.2 gr	= 0.090 gr
• Fosfor	= 0.0507 % x 282.2 gr	= 0.145 gr
• Besi	= 0.0013 % x 282.2 gr	= 0.004 gr
• Etanol 90% <15>		= 385.98 gr

Tabel A.10 Neraca Massa Serai Dapur *Rotary Vacuum Evaporator*

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Ekstrak serai (encer) <14>	
Air	14.110
Abu	2.229
Minyak Atsiri	0.706
Vitamin A	0.282
Vitamin B	2.258
Vitamin C	11.288
Karbohidrat	38.887
Protein	5.785
Lemak	3.855
Kalsium	0.090
Fosfor	0.145
Besi	0.004
Etanol 90%	385.98
Total	465.625

Bahan Masuk	
Komponen	Massa (gr)
Ekstrak serai (kental) <16>	
Air	14.110
Abu	2.229
Minyak Atsiri	0.706
Vitamin A	0.282
Vitamin B	2.258
Vitamin C	11.288
Karbohidrat	38.887
Protein	5.785
Lemak	3.855
Kalsium	0.090
Fosfor	0.145
Besi	0.004
Etanol 90% <15>	385.98
Total	465.625

APPENDIKS B NERACA ENERGI

2. Neraca Energi

Bahan Baku = 1000 gr Jahe segar
 Suhu *reference* = 20 °C
 Suhu Kamar = 30 °C

- a. Jahe segar mengandung komponen-komponen per 1000 gr sebagai berikut :

Tabel A.1 Komponen Jahe Segar per 100 gr

Komponen	Komposisi (%)	Massa (gr)
Protein	1.5	15
Lemak	1	10
Hidrat arang	10.1	101
Kalsium	0.021	0.21
Fosfor	0.039	0.39
Besi	0.004	0.035
Air	87.3324	873.324
Vitamin B1	0.0000002	0.0002
Vitamin C	0.004	0.04

Sumber : (Fakhrudin, 2008)

- b. Serai dapur mengandung komponen-komponen per 1000 gr sebagai berikut :

Tabel A.2 Komponen Serai Dapur per 100 gr

Komponen	Komposisi (%)	Massa (gr)
Air	76.78	767.8
Abu	0.79	7.9
Minyak Atsiri	0.25	2.5

Vitamin A	0.1	1
Vitamin B	0.8	8
Vitamin C	4	40
Karbohidrat	13.78	137.8
Protein	2.05	20.5
Lemak	1.366	13.66
Kalsium	0.032	0.32
Fosfor	0.0507	0.507
Besi	0.0013	0.013

Sumber : (Rahim, 2012)

3. Perhitungan nilai Cp

Cp komponen

1. Menghitung Cp Protein ($\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{CO}_2\text{H}$)

Dari data buku Coulson and Richardson :

$$\text{C} = 11,7$$

$$\text{H} = 18$$

$$\text{O} = 25,1$$

$$\text{N} = 33,5$$

Element	Mol mass	Heat capacity
C	$12 \times 2 = 24$	$2 \times 7,5 = 15$
H	$1 \times 5 = 5$	$5 \times 9,6 = 48$
O	$16 \times 2 = 32$	$2 \times 16,7 = 33,4$
N	$14 \times 1 = 14$	$1 \times 25,1 = 25,1$
	$= 75$	$= 121,5 \text{ KJ/Kg K}$

Menggunakan perhitungan yang sama untuk komponen yang

lain :

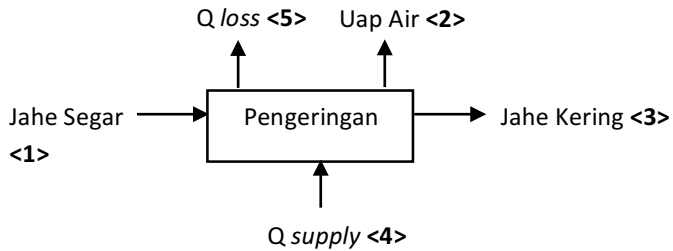
1. Cp Lemak $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ $\text{Cp} = 118,57 \text{ kJ/Kg.K}$
2. Cp Hidrat arang $(\text{CH}_2\text{O})_n$ $\text{Cp} = 1,586 \text{ kJ/Kg.K}$
3. Cp Kalsium Ca $\text{Cp} = 33,5 \text{ kJ/Kg.K}$
4. Cp Fosfor P $\text{Cp} = 31 \text{ kJ/Kg.K}$
5. Cp Besi Fe $\text{Cp} = 33,5 \text{ kJ/Kg.K}$
6. Cp Air H_2O $\text{Cp} = 61,1 \text{ kJ/Kg.K}$
7. Cp Vitamin C $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ $\text{Cp} = 364,8 \text{ kJ/Kg.K}$
8. Cp Vitamin A $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}$ $\text{Cp} = 799,1 \text{ kJ/Kg.K}$

9. Cp Vitamin B1	$C_{12}H_{17}N_4SO$	$C_p = 636,5 \text{ kJ/Kg.K}$
10. Cp Abu	$CaCO_3$	$C_p = 113 \text{ kJ/Kg.K}$
11. Cp Minyak Atsiri	$C_{10}H_{18}O$	$C_p = 466,1 \text{ kJ/Kg.K}$

B.1 Jahe

1. Pengeringan

Suhu Oven = 100°C



Heat balance :

$$H_{\text{jahe segar}} + Q_{\text{supply}} = Q_{\text{jahe kering}} + Q_{\text{uap air}} + Q_{\text{loss}}$$

Panas masuk

$$T_{in} = 30^\circ\text{C}$$

$$T_{ref} = 20^\circ\text{C}$$

1. $H_{\text{jahe segar}}$
Komponen :
Lemak :

$$m = 10 \text{ gr} = 0,01 \text{ Kg}$$

$$C_p = 118,57 \text{ kJ/Kg.K}$$

$$\Delta T = T_{in} - T_{ref}$$

$$= 30 - 20$$

$$= 10^\circ\text{C} = 283 \text{ K}$$

$$\begin{aligned}
 H &= m \times C_p \times \Delta T \\
 &= 0,01 \text{ Kg} \times 118,57 \text{ kJ/Kg.K} \times 283 \text{ K} \\
 &= 335,553 \text{ kJ}
 \end{aligned}$$

- Menghitung perhitungan yang sama untuk komponen yang lain

Panas Keluar

$$T_{out} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{ref} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

1. $Q_{\text{jahe kering}}$
Komponen :
Lemak :

$$\begin{aligned}
 m &= 1 \text{ gr} = 0,001 \text{ Kg} \\
 C_p &= 118,57 \text{ kJ/Kg.K} \\
 \Delta T &= T_{out} - T_{ref} \\
 &= 100 - 20 \\
 &= 80 \text{ }^{\circ}\text{C} = 353 \text{ K}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= m \times C_p \times \Delta T \\
 &= 0,001 \text{ Kg} \times 118,57 \text{ kJ/Kg.K} \times 353 \text{ K} \\
 &= 418,552 \text{ kJ}
 \end{aligned}$$

- Menghitung perhitungan yang sama untuk komponen yang lain

Tabel B.1 Neraca Energi Jahe Emprit Pengeringan

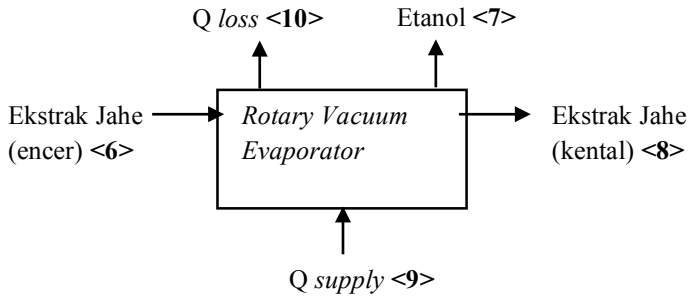
Aliran Keluar	
Komponen	H (kJ/Kg °K)
Jahe Kering <3>	
Protein (gr)	515,6269139
Lemak (gr)	418,5519489
Hidrat arang (gr)	56,54563759
Kalsium (mg)	2,483354104
Fosfor (mg)	4,267768459
Besi (mg)	0,419083743
Air (gr)	1078,414611

Vitamin B1 (mg)	0,044936884
Vitamin C (mg)	5,15097414
Uap air <2>	17757,70819
Q loss <5>	4125985,872
Total	4145825,085

Aliran Masuk	
Komponen	H (kJ/Kg °K)
Jahe Segar <1>	
Protein (gr)	413,3781
Lemak (gr)	335,5531
Hidrat arang (gr)	45,332638
Kalsium (mg)	1,990905
Fosfor (mg)	3,42147
Besi (mg)	0,33597944
Air (gr)	15100,90728
Vitamin B1 (mg)	0,0360259
Vitamin C (mg)	4,129536
Q supply <4>	4129920
Total	4145825,085

Bahan baku = 381.853 gr ekstrak Jahe encer
 Suhu *reference* = 20 °C
 Suhu kamar = 30 °C
 Suhu operasi = 78 °C

2. Rotary vacuum evaporator



Heat balance :

$$H_{\text{ekstrak jahe (encer)}} + Q_{\text{supply}} = Q_{\text{ekstrak jahe (kental)}} + Q_{\text{etanol}} + Q_{\text{loss}}$$

Panas masuk

$$T_{in} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{ref} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$$

2. $H_{\text{ekstrak jahe (encer)}}$

Komponen :

Lemak :

$$m = 1,766\text{ gr} = 0,002\text{ Kg}$$

$$C_p = 118,57\text{ kJ/Kg.K}$$

$$\Delta T = T_{in} - T_{ref}$$

$$= 30 - 20$$

$$= 10\text{ }^{\circ}\text{C} = 283\text{ K}$$

$$H = m \times C_p \times \Delta T$$

$$= 0,002\text{ Kg} \times 118,57\text{ kJ/Kg.K} \times 283\text{ K}$$

$$= 59,284\text{ kJ}$$

- Menghitung perhitungan yang sama untuk komponen yang lain

Panas Keluar

$$T_{out} = 78\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{ref} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$$

3. Q_{ekstrak jahe (kental)}

Komponen :

Lemak :

$$m = 1,766\text{ gr} = 0,002\text{ Kg}$$

$$C_p = 118,57\text{ kJ/Kg.K}$$

$$\begin{aligned}\Delta T &= T_{out} - T_{ref} \\ &= 78 - 20 \\ &= 58\text{ }^{\circ}\text{C} = 353\text{ K}\end{aligned}$$

$$Q = m \times C_p \times \Delta T$$

$$= 0,002\text{ Kg} \times 118,57\text{ kJ/Kg.K} \times 331\text{ K}$$

$$= 69,339\text{ kJ}$$

- Menghitung perhitungan yang sama untuk komponen yang lain

Tabel B.2 Neraca Energi Jahe Emprit *Rotary Vacuum Evaporator*

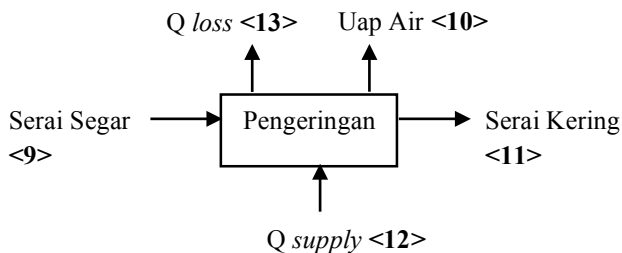
Aliran Masuk	
Komponen	H (kJ/kmol °C)
Ekstrak Jahe (encer) <6>	
Protein (gr)	73,034
Lemak (gr)	59,284
Hidrat arang (gr)	8,009
Kalsium (mg)	0,352
Fosfor (mg)	0,604
Besi (mg)	0,059
Air (gr)	152,748
Vitamin B1 (mg)	0,006
Vitamin C (mg)	0,730
Etanol	15529,006
Q supply <9>	3011400
Total	3027223,835

Aliran Keluar	
Komponen	H (kj/kmol °C)
Ekstrak Jahe (kental) <8>	
Protein (gr)	85,421
Lemak (gr)	69,339
Hidrat arang (gr)	9,368
Kalsium (mg)	0,411
Fosfor (mg)	0,707
Besi (mg)	0,069
Air (gr)	178,656
Vitamin B1 (mg)	0,007
Vitamin C (mg)	0,853
Etanol <7>	18162,901
Q loss <10>	3008716,099
Total	3027223,835

- Neraca Panas**
 Bahan Baku = 1000 gr Serai segar
 Suhu *reference* = 20 °C
 Suhu Kamar = 30 °C
 Suhu pengeringan = 100 °C

B.2 Serai

1. Pengeringan



Heat balance :

$$H_{\text{serai segar}} + Q_{\text{supply}} = Q_{\text{serai kering}} + Q_{\text{uap air}} + Q_{\text{loss}}$$

Panas masuk

$$T_{\text{in}} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{ref}} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$$

3. $H_{\text{serai segar}}$
Komponen :
Vitamin A :

$$m = 1\text{ gr} = 0,001\text{ Kg}$$

$$C_p = 799,1\text{ kJ/Kg.K}$$

$$\begin{aligned}\Delta T &= T_{\text{in}} - T_{\text{ref}} \\ &= 30 - 20 \\ &= 10\text{ }^{\circ}\text{C} = 283\text{ K}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}H &= m \times C_p \times \Delta T \\ &= 0,001\text{ Kg} \times 799,1\text{ kJ/Kg.K} \times 283\text{ K} \\ &= 226,145\text{ kJ}\end{aligned}$$

- Menghitung perhitungan yang sama untuk komponen yang lain

Panas Keluar

$$T_{\text{out}} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{ref}} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$$

4. $Q_{\text{serai kering}}$
Komponen :
Vitamin A :

$$m = 1\text{ gr} = 0,001\text{ Kg}$$

$$C_p = 799,1\text{ kJ/Kg.K}$$

$$\begin{aligned}\Delta T &= T_{\text{in}} - T_{\text{ref}} \\ &= 100 - 20 \\ &= 80\text{ }^{\circ}\text{C} = 353\text{ K}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= m \times C_p \times \Delta T \\
 &= 0,001 \text{ Kg} \times 799,1 \text{ kJ/Kg.K} \times 353 \text{ K} \\
 &= 282,082 \text{ kJ}
 \end{aligned}$$

- Menghitung perhitungan yang sama untuk komponen yang lain

Tabel B.3 Neraca Energi Serai Dapur Pengeringan

Aliran Masuk	
Komponen	H (kJ/kmol °C)
Serai Segar <9>	
Air	13276,26014
Abu	252,6341
Minyak Atsiri	329,76575
Vitamin A	226,1453
Vitamin B	1441,036
Vitamin C	4129,536
Karbohidrat	61,8498764
Protein	704,88225
Lemak	458,3655346
Kalsium	3,03376
Fosfor	4,447911
Besi	0,120298065
Q supply <12>	5162400
Total	5183288,077

Aliran Keluar	
Komponen	H (kj/kmol °C)
Serai Kering <11>	
Air	1078,415
Abu	315,1231
Minyak Atsiri	411,33325
Vitamin A	282,0823
Vitamin B	1797,476
Vitamin C	5150,976
Karbohidrat	77,1484324
Protein	879,23475
Lemak	571,7421686
Kalsium	3,78416
Fosfor	5,548101
Besi	0,15005377
Uap air <10>	15481,72574
Q loss <13>	5157233,338
Total	5183288,077

- Neraca Panas**

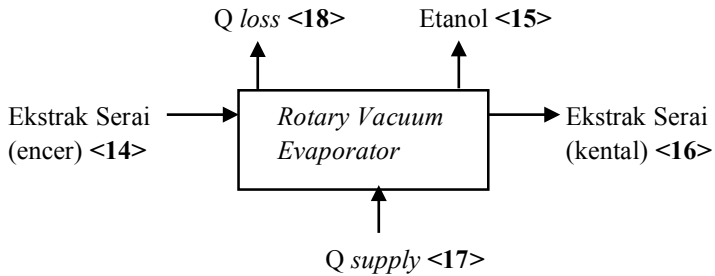
Bahan baku = 437.275 gr ekstrak serai encer

Suhu *reference* = 20 °C

Suhu kamar = 30 °C

Suhu operasi = 78 °C

2. Rotary vacuum evaporator



Heat balance :

$$H_{\text{ekstrak serai (encer)}} + Q_{\text{supply}} = Q_{\text{ekstrak serai (kental)}} + Q_{\text{etanol}} + Q_{\text{loss}}$$

Panas masuk

$$T_{in} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{ref} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$$

4. $H_{\text{ekstrak serai (encer)}}$

Komponen :

Vitamin A :

$$m = 0,282\text{ gr} = 0,0002\text{ Kg}$$

$$C_p = 799,1\text{ kJ/Kg.K}$$

$$\Delta T = T_{in} - T_{ref}$$

$$= 30 - 20$$

$$= 10\text{ }^{\circ}\text{C} = 283\text{ K}$$

$$H = m \times C_p \times \Delta T$$

$$= 0,0002\text{ Kg} \times 799,1\text{ kJ/Kg.K} \times 283\text{ K}$$

$$= 63,818\text{ kJ}$$

- Menghitung perhitungan yang sama untuk komponen yang lain

Panas Keluar

$$T_{out} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{ref} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$$

5. $Q_{\text{ekstrak serai (kental)}}$

Komponen :

Vitamin A :

$$m = 0,282 \text{ gr} = 0,0002 \text{ Kg}$$

$$C_p = 799,1 \text{ kJ/Kg.K}$$

$$\Delta T = T_{\text{out}} - T_{\text{ref}}$$

$$= 78 - 20$$

$$= 58^\circ\text{C} = 331 \text{ K}$$

$$Q = m \times C_p \times \Delta T$$

$$= 0,0002 \text{ Kg} \times 799,1 \text{ kJ/Kg.K} \times 331 \text{ K}$$

$$= 74,642 \text{ kJ}$$

- Menghitung perhitungan yang sama untuk komponen yang lain

Tabel B.4 Neraca Energi Serai Dapur *Rotary Vacuum Evaporator*

Aliran Masuk	
Komponen	H (kJ/kmol °C)
Ekstrak Serai (encer) <14>	
Air	243,980
Abu	71,293
Minyak Atsiri	93,060
Vitamin A	63,818
Vitamin B	406,660
Vitamin C	1165,354
Karbohidrat	17,454
Protein	198,918
Lemak	129,351
Kalsium	0,856
Fosfor	1,255
Besi	0,034
Etanol	15839,608
Q supply <17>	5162400
Total	5180631,641

Aliran Keluar	
Komponen	H (kj/kmol °C)
Ekstrak Serai (kental)	
<16>	
Air	285,362
Abu	83,385
Minyak Atsiri	108,844
Vitamin A	74,642
Vitamin B	475,634
Vitamin C	1363,011
Karbohidrat	20,414
Protein	232,656
Lemak	151,290
Kalsium	1,001
Fosfor	1,468
Besi	0,040
Etanol <15>	18526,185
Q loss <18>	5159307,708
Total	5180631,641

APPENDIKS C

YIELD EKSTRAK JAHE DAN SERAI

C. Menghitung Yield Jahe Emprit dan Serai Dapur

C.1 *Rotary Vacuum Evaporator*

Bahan baku yang dipakai : 100 gr

1. Jahe; etanol 70%; maserasi 1 hari :

Berat awal cawan kosong	: 28,0 gr	
Berat akhir cawan + ekstrak	: 32,5 gr	
Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)		x 100%
Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)		
: 32,5 – 28,0		
	100	x 100%
: 4,5%		

2. Jahe; etanol 70%; maserasi 2 hari :

Berat awal cawan kosong	: 28,0 gr	
Berat akhir cawan + ekstrak	: 32,98 gr	
Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)		x 100%
Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)		
: 32,98 – 28,0		
	100	x 100%
: 4,98%		

3. Jahe; etanol 70%; maserasi 3 hari :

Berat awal cawan kosong	: 28,0 gr	
Berat akhir cawan + ekstrak	: 34 gr	
Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)		x 100%
Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)		
: 34 – 28,0		
	100	x 100%
: 6%		

4. Jahe; etanol 80%; maserasi 1 hari :

Berat awal cawan kosong	: 74,28 gr	
Berat akhir cawan + ekstrak	: 79,85 gr	

$$\begin{aligned} \text{Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)} & \quad \times 100\% \\ \frac{\text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)}}{100} & \\ : \frac{79,85 - 74,28}{100} & \times 100\% \\ : 5,57\% & \end{aligned}$$

5. Jahe; etanol 80%; maserasi 2 hari :

Berat awal cawan kosong : 74,28 gr

Berat akhir cawan + ekstrak : 80,16 gr

Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr) x 100%

$$\begin{aligned} \frac{\text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)}}{100} & \\ : \frac{80,16 - 74,28}{100} & \times 100\% \\ : 5,88\% & \end{aligned}$$

6. Jahe; etanol 80%; maserasi 3 hari :

Berat awal cawan kosong : 74,28 gr

Berat akhir cawan + ekstrak : 81,28 gr

Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr) x 100%

$$\begin{aligned} \frac{\text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)}}{100} & \\ : \frac{81,28 - 74,28}{100} & \times 100\% \\ : 7\% & \end{aligned}$$

7. Jahe; etanol 90%; maserasi 1 hari :

Berat awal cawan kosong : 76,46 gr

Berat akhir cawan + ekstrak : 83,46 gr

Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr) x 100%

$$\begin{aligned} \frac{\text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)}}{100} & \\ : \frac{83,46 - 76,46}{100} & \times 100\% \\ : 7\% & \end{aligned}$$

8. Jahe; etanol 90%; maserasi 2 hari :
 Berat awal cawan kosong : 76,46 gr
 Berat akhir cawan + ekstrak : 83,46 gr
 Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr) x 100%

$$\frac{\text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)}}{83,46 - 76,46} \times 100\% = 7\%$$

9. Jahe; etanol 90%; maserasi 3 hari :
 Berat awal cawan kosong : 76,46 gr
 Berat akhir cawan + ekstrak : 85,46 gr
 Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr) x 100%

$$\frac{\text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)}}{85,46 - 76,46} \times 100\% = 9\%$$

10. Serai; etanol 70%; maserasi 1 hari :
 Berat awal cawan kosong : 28,0 gr
 Berat akhir cawan + ekstrak : 32 gr
 Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr) x 100%

$$\frac{\text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)}}{32 - 28,0} \times 100\% = 4\%$$

11. Serai; etanol 70%; maserasi 2 hari :
 Berat awal cawan kosong : 28,0 gr
 Berat akhir cawan + ekstrak : 32,3 gr

$$\begin{array}{l}
 \text{Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)} \\
 \hline
 \text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)} \\
 : 32,3 - 28,0 \\
 \hline
 100 \quad \quad \quad \times 100\% \\
 : 4,3\%
 \end{array}$$

12. Serai; etanol 70%; maserasi 3 hari :

Berat awal cawan kosong : 28,0 gr

Berat akhir cawan + ekstrak : 33,4 gr

Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)

$$\begin{array}{l}
 \hline
 \text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)} \\
 : 33,4 - 28,0 \\
 \hline
 100 \quad \quad \quad \times 100\% \\
 : 5,4\%
 \end{array}$$

13. Serai; etanol 80%; maserasi 1 hari :

Berat awal cawan kosong : 74,28 gr

Berat akhir cawan + ekstrak : 79,08 gr

Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)

$$\begin{array}{l}
 \hline
 \text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)} \\
 : 79,08 - 74,28 \\
 \hline
 100 \quad \quad \quad \times 100\% \\
 : 4,8\%
 \end{array}$$

14. Serai; etanol 80%; maserasi 2 hari :

Berat awal cawan kosong : 74,28 gr

Berat akhir cawan + ekstrak : 79,78 gr

Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)

$$\begin{array}{l}
 \hline
 \text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)} \\
 : 79,78 - 74,28 \\
 \hline
 100 \quad \quad \quad \times 100\% \\
 : 5,5\%
 \end{array}$$

15. Serai; etanol 80%; maserasi 3 hari :

Berat awal cawan kosong : 74,28 gr

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Berat akhir cawan + ekstrak} & : & 80,38 \text{ gr} \\
 \text{Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)} & & \\
 \text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)} & & \text{x 100\%} \\
 : 80,38 - 74,28 & & \\
 \hline
 & 100 & \text{x 100\%} \\
 : 6,1\% & &
 \end{array}$$

16. Serai; etanol 90%; maserasi 1 hari :

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Berat awal cawan kosong} & : & 76,46 \text{ gr} \\
 \text{Berat akhir cawan + ekstrak} & : & 81,46 \text{ gr} \\
 \text{Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)} & & \\
 \text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)} & & \text{x 100\%} \\
 : 81,46 - 76,46 & & \\
 \hline
 & 100 & \text{x 100\%} \\
 : 5\% & &
 \end{array}$$

17. Serai; etanol 90%; maserasi 2 hari :

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Berat awal cawan kosong} & : & 76,46 \text{ gr} \\
 \text{Berat akhir cawan + ekstrak} & : & 81,96 \text{ gr} \\
 \text{Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)} & & \\
 \text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)} & & \text{x 100\%} \\
 : 81,96 - 76,46 & & \\
 \hline
 & 100 & \text{x 100\%} \\
 : 5,5\% & &
 \end{array}$$

18. Serai; etanol 90%; maserasi 3 hari :

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Berat awal cawan kosong} & : & 76,46 \text{ gr} \\
 \text{Berat akhir cawan + ekstrak} & : & 83,46 \text{ gr} \\
 \text{Yield : Jumlah ekstrak yang didapat (gr)} & & \\
 \text{Jumlah bahan baku yang dipakai (gr)} & & \text{x 100\%} \\
 : 83,46 - 76,46 & & \\
 \hline
 & 100 & \text{x 100\%} \\
 : 7\% & &
 \end{array}$$

APPENDIKS D
PERHITUNGAN LARUTAN STANDAR

D. Perhitungan Larutan Standar

- a. Membuat Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1000 ppm dalam 500 mL

$$1000 \text{ ppm} = \frac{1000 \text{ mg } (\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}}{L \text{ larutan}} \times \frac{L}{1000 \text{ mL}} \times 500 \text{ mL larutan}$$
$$= 500 \text{ mg } (\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$$

- ❖ Menimbang $(\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 500 mg
dilarutkan dalam aquades hingga volume larutan 500 mL

- b. Pengenceran Larutan Standar

- Membuat 50 mL Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 900 ppm (pengenceran)

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \times V_1 = 900 \times 50 \text{ mL}$$

$$V_1 = 45 \text{ mL larutan } 1000 \text{ ppm dan } 5 \text{ mL aquades}$$

- Membuat 50 mL Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 800 ppm (pengenceran)

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \times V_1 = 800 \times 50 \text{ mL}$$

$$V_1 = 40 \text{ mL larutan } 1000 \text{ ppm dan } 10 \text{ mL aquades}$$

- Membuat 50 mL Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 700 ppm (pengenceran)

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \times V_1 = 700 \times 50 \text{ mL}$$

V_1 = 35 mL larutan 1000 ppm dan 15 mL aquades

- Membuat 50 mL Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 600 ppm (pengenceran)

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \times V_1 = 600 \times 50 \text{ mL}$$

V_1 = 30 mL larutan 1000 ppm dan 20 mL aquades

- Membuat 50 mL Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 500 ppm (pengenceran)

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \times V_1 = 500 \times 50 \text{ mL}$$

V_1 = 25 mL larutan 1000 ppm dan 25 mL aquades

- Membuat 50 mL Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 400 ppm (pengenceran)

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \times V_1 = 400 \times 50 \text{ mL}$$

V_1 = 20 mL larutan 1000 ppm dan 30 mL aquades

- Membuat 50 mL Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 300 ppm (pengenceran)

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \times V_1 = 300 \times 50 \text{ mL}$$

V_1 = 15 mL larutan 1000 ppm dan 35 mL aquades

- Membuat 50 mL Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 200 ppm (pengenceran)

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \times V_1 = 200 \times 50 \text{ mL}$$

V_1 = 10 mL larutan 1000 ppm dan 40 mL aquades

- Membuat 50 mL Larutan Standar $(\text{NH}_4)_2\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 100 ppm (pengenceran)

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \times V_1 = 100 \times 50 \text{ mL}$$

$$V_1 = 5 \text{ mL larutan } 1000 \text{ ppm dan } 45 \text{ mL aquades}$$

RIWAYAT PENULIS



Penulis dilahirkan di Mojokerto, 27 November 1996, merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu, TK Dharma Wanita Puri, SDN Puri 3 Mojokerto, SMP Negeri 1 Puri Mojokerto, dan SMA Negeri 1 Puri Mojokerto. Setelah lulus dari SMA tahun 2014, Penulis mengikuti SPMB dan diterima di Departemen Teknik Kimia Industri Fakultas Vokasi – ITS pada tahun 2014 dan terdaftar dengan NRP 2314030037. Di Departemen Teknik Kimia Industri ini penulis sempat aktif sebagai staf Kewirausahaan Himpunan Mahasiswa DIII Teknik Kimia

RIWAYAT PENULIS



Penulis dilahirkan di Gresik, 29 Mei 1996, merupakan anak ketiga dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu, TK Petrokimia Gresik, SDN Petrokimia Gresik, SMP Negeri 2 Kebomas Gresik, dan SMA Semen Gresik. Setelah lulus dari SMA tahun 2014, Penulis mengikuti SPMB dan diterima di Departemen Teknik Kimia Industri Fakultas Vokasi – ITS pada tahun 2014 dan terdaftar dengan NRP 2314030102. Di Departemen Teknik Kimia Industri ini penulis sempat aktif sebagai staf Dalam Negeri Himpunan Mahasiswa DIII Teknik Kimia